سلسلة إلعب وتعلّم

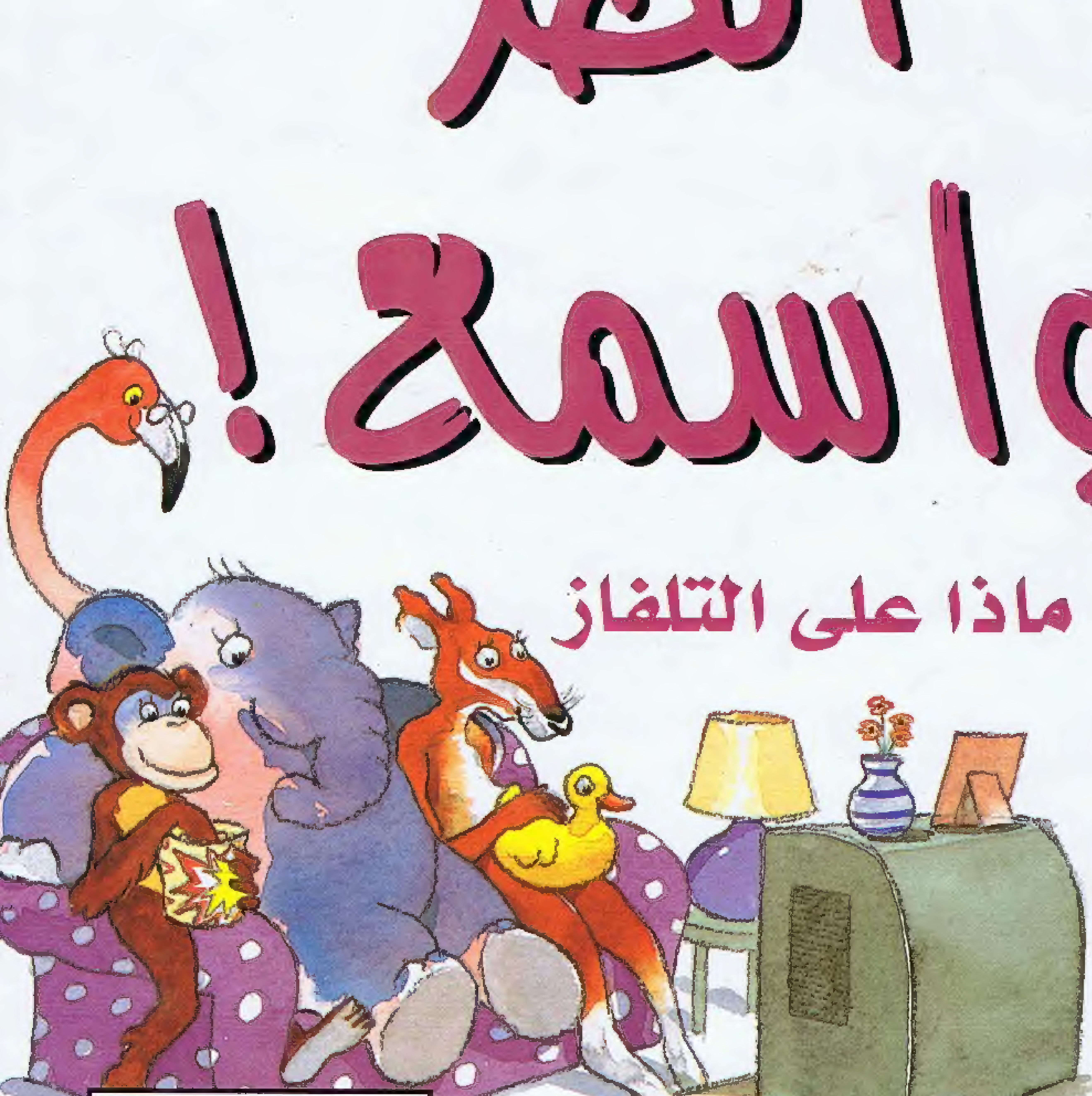




أنظر واسمع !



ماذا على التلفاز



اختبارات في غرفة الجلوس

KINGfISHER

دار الشروق

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

إلعب وتعلم

أنظر واسمع!
ماذا على التلفاز؟



Kingfisher

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers



المحتويات

بسم الله الرحمن الرحيم

يضم هذا الكتاب ترجمة الأصل الإنكليزي

At Home with Science:
Listen & See!

حقوق الترجمة العربية مرخص بها قانونياً من الناشر

KINGFISHER
Kingfisher Publications plc
New Penderel House, 283-288 High Holborn,
London WC1V 7HZ

ISBN 9953-29-503-4

الطبعة الأولى

1421 هـ - **2001** م

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

عين التينة، شارع ساقية الجنزير، بناية الريم
هاتف: 860138 - 785108 - 785107 (1-961)
فاكس: 786230 (1-961) ص.ب: 13-5574 بيروت – لبنان
البريد الالكتروني: asp@asp.com.lb
الموقع على شبكة الانترنت: http://www.asp.com.lb



حول هذا الكتاب

ثمةَ مقدارٌ مذهلٌ من العِلمِ في غرفةِ جلوسِكَ. فكلَّما حاولتَ تشغيلَ جهازِ التلفزيونِ، أو رفعتَ سماعةَ الهاتفِ، أو قفزتَ على الأريكةِ، تحدثُ أشياءَ مثيرةً. يطلعُكَ هذا الكتابُ على كيفيةِ النظرِ من حولِكَ، وطرحِ الأسئلةِ الصحيحةِ والقيامِ باكتشافاتِكَ الخاصةِ بشأنِ العلمِ في منزلِكَ.



مبْنَى فَخمٌ مُعدٌّ لِلمشاهِيرِ

إنَّ أرْكي وَأَصْدِقَاءَهُ سَيمدُّونَ لكَ يدَ العوْنِ. كلٌّ منْهُم يحْمِلُ اسْمَ عَالِمٍ شَهِيرٍ بِاسْتِثْناءِ بُوبِ البطِّ إذْ إنَّهُ عَالِمٌ صَغِيرٌ مِثْلُك تمَاماً!

أَرْكي



أَرْخَمِيدِسْ (287–212 ق. م)
تَحقَّقَ العَالِمُ الأَغرِيقِيُّ أَرْخَمِيدِس مِمَّا يُسَبِّبُ غَرْقَ بَعْضِ الأَشْياءِ فِي مِيَاهِ حَوْضِ الاسْتِحْمَامِ فِيما البَعضُ الآخَرُ يَعُومُ. ووفْقاً لِلقِصَّةِ تَملَّكهُ فَرحٌ شَدِيدٌ مَا إنْ حَلَّ تِلْكَ الأَسْبَابِ فَرَاحَ يَقْفِزُ فِي الهَوَاءِ وَيَصْرُخُ «يُورِكَا» أَيْ «لَقَدْ وَجَدْتُها»!

فَرَانْك



بنْجَامين فرَنْكلين (1706–1790)
لقد قَامَ هذَا العَالِمَ والسِّيَاسِيُّ الأَميركيُّ عَامَ 1752 بِاخْتِبَارٍ شَهِيرٍ (لَكِنْ خَطِيرٍ) إذْ أَطْلقَ طَائِرَةً ورقيَّةً خِلَالَ العَاصِفَةِ لِيُبَرْهِنَ لِلنَّاسِ أَنَّ البَرْقَ كَهْرَبَاءٌ. وَقَدْ سَاعدَ هذَا الاخْتِبَارُ الأَميركيِّينَ عَلَى حِمَايَةِ مَنَازِلِهِم خِلَالَ العَوَاصِفِ.

مَاري



مَارِي كُوري (1867–1934)
لَمْ تَكنْ الفَتَيَاتُ يَقْصِدْنَ الجَامِعَاتِ فِي بُولَنْدا حَيْثُ نَشَأَتْ مَارِي كُورِي وَكَبُرَتْ. لِذَا قَصَدَتْ بَارِيس عَاصِمَةَ فَرَنْسَا لِتُتَابِعَ دِرَاسَتَهَا. لَقَدْ عَمِلَتْ عَلَى النَّشَاطِ الإِشْعَاعِيِّ وَفِي عَامَي 1903 و1911 حَصَلَتْ عَلَى جَائِزَتَي نُوبِل لِمَا حَقَّقَتْهُ مِنْ اكْتِشَافَاتٍ.

دوث



دُورُوثي هُودْجكين (1910–1994)
كَانَتْ دُورُوثي هُودْجكين عَالِمَةً بريطَانِيَّةً تَوصَّلَتْ إلَى اكْتِشَافَاتٍ عَدِيدَةٍ تَتَعلَّقُ بِالذَّرَّاتِ وَالجُزَيْئَاتِ وَهِيَ العَنَاصِرُ الصَّغِيرَةُ جِدّاً الَّتِي تُكَوِّنُ كُلَّ مَا يَتَوَاجَدُ حَوْلَنَا. فَازَتْ دُورُوثي بِجَائِزَةِ نُوبِل لِلكِيمِيَاءِ سَنَةَ 1964.

لاحظ بنفسِك!

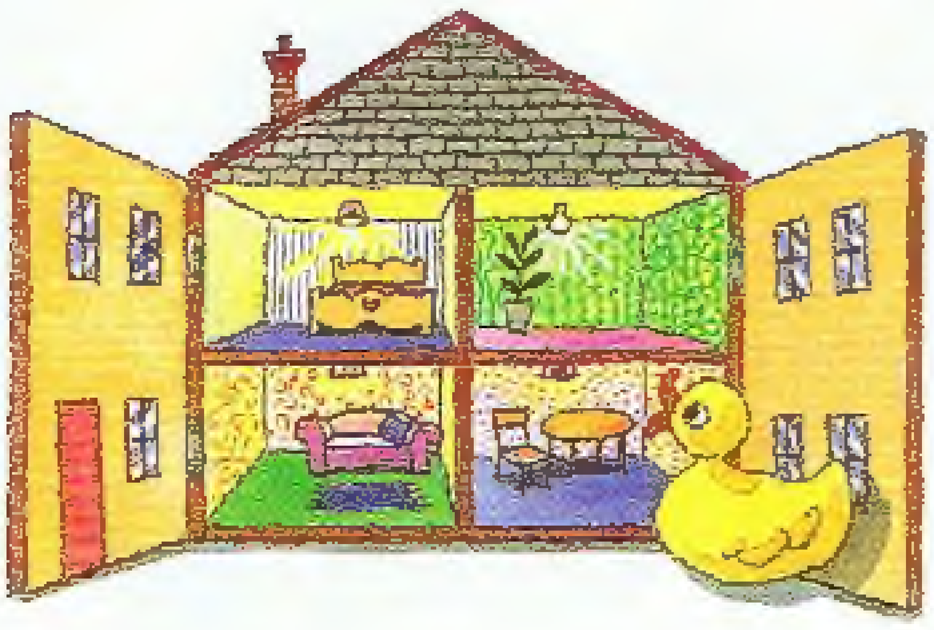
1

اقرأ عن العلمِ الجاري في غرفةِ جلوسِكَ، ثمَّ جرِّبْ اختباراتِ «لاحظْ بنفسِكَ» لمعرفةِ كيفيةِ حدوثِ ذلكَ. ففي العلمِ، تحاولُ الاختباراتُ العثورَ على الأجوبةِ أو إظهارَها.



2

اقرأْ التعليماتِ الخاصةَ لكلِّ اختبارٍ بعنايةٍ، وتأكد من اتباعِكَ الخطواتِ المرقمةَ بالتسلسلِ الصحيحِ.



3

إليكَ بعضَ الأشياءِ التي تحتاجُ إليها. حضّرْ كلَّ شيءٍ قبلَ الشروعِ في أيِّ اختبارٍ.



4

السلامةُ أولاً!

خاطرَ بعضُ العلماءِ لإنجازِ اكتشافاتِهِمْ، لكنْ اختباراتُنا آمنةٌ تماماً.



إحرصْ فقطْ على وجودِ شخصٍ كبيرٍ بقربِكَ ليشرفَ على ما تنجزُهُ، ويساعدَكَ حينَ تشاهدُ علامةَ اليدِ الحمراءِ (زرَّ الانذارِ الأحمرِ).



حقائقُ مذهلة



سوفَ تلاحظُ أنَّ بعضَ الكلماتِ مكتوبةٌ بأحرفٍ *مائلةٍ*. يمكنُكَ معرفةُ المزيدِ عنها منَ المسردِ الموجودِ في نهايةِ الكتابِ. وإذا أردتَ معرفةَ بعضِ الحقائقِ المذهلةِ، ابحثْ عنِ الفقراتِ التي تحملُ العلامةَ "مدهش!"



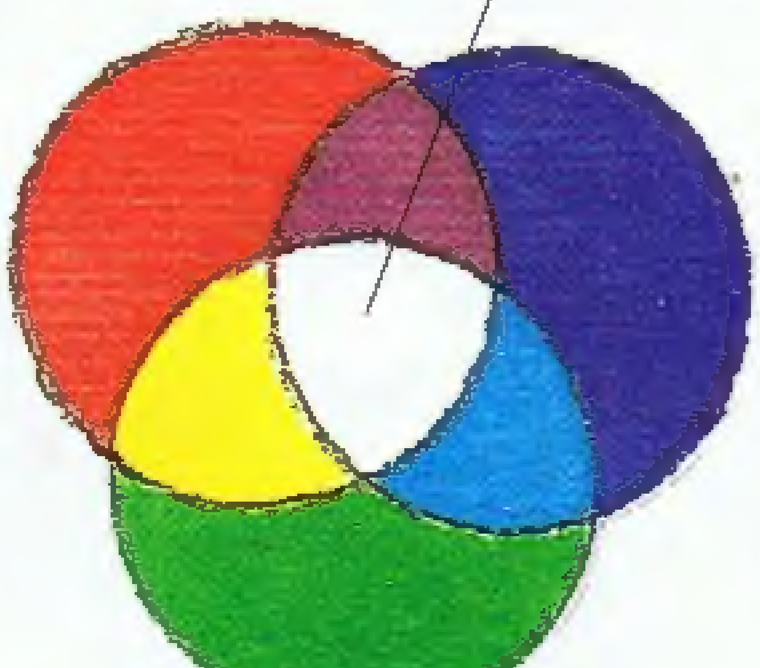
كيفَ تعملُ شاشةُ التلفزيونِ؟



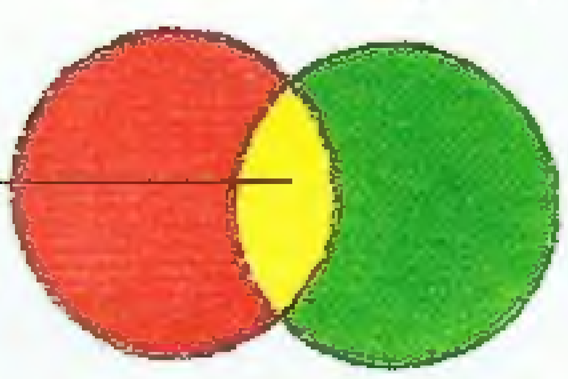
تتألفُ شاشةُ التلفزيونِ من زجاجٍ خاصٍّ. وتكونُ الجهةُ الخلفيةُ للزجاجِ مغلفةً بنقاطٍ صغيرةٍ من مادةٍ اسمُها *الفوسفورُ*. تحتوي الشاشةُ الملونةُ على ثلاثةِ أنواعٍ مِنَ الفوسفورِ - الأحمرِ والأخضرِ والأزرقِ. حينَ يكونُ التلفزيونُ متوقفاً عَنِ العملِ، تبدُو الشاشةُ سوداءَ. لكنْ حينَ يكونُ قيدَ التشغيلِ، تتوهجُ نقاطُ الفوسفورِ الصغيرةُ بألوانِها. وإذا لم يكنِ التلفزيونُ مُوالَفاً على قناةٍ معينةٍ، تشاهدُ نقاطاً صغيرةً بيضاءَ ترقصُ في الشاشةِ مثلَ العاصفةِ الثلجيةِ. وحينَ يكونُ التلفزيونُ مُوالَفاً على قناةٍ، تؤلفُ النقاطُ نمطاً تشاهدُهُ عيونُنا بمثابةِ صورةٍ.

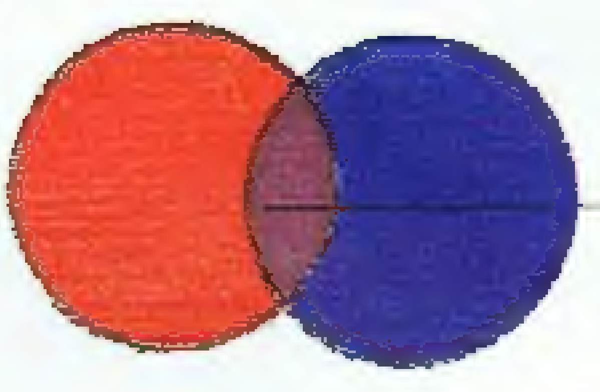
الصورُ المنقطةُ

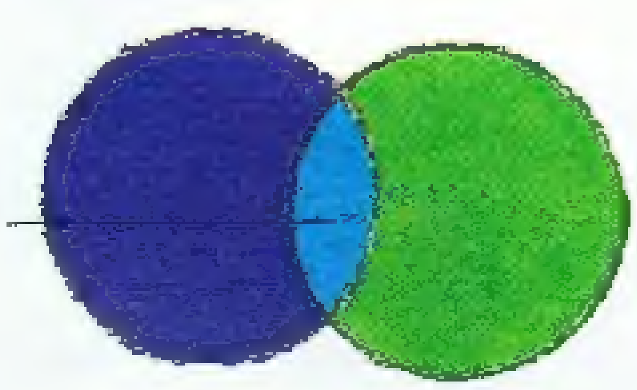
توجدُ ثلاثةُ «مسدساتِ» إلكترونٍ خاصةٍ داخلَ التلفزيونِ. وهي تطلقُ أشعةً من جسيماتٍ كهربائيةٍ بالغةِ الصغرِ، اسمُها الإلكتروناتُ، في اتجاهِ نقاطِ الفوسفورِ، مما يجعلُها تتوهجُ.



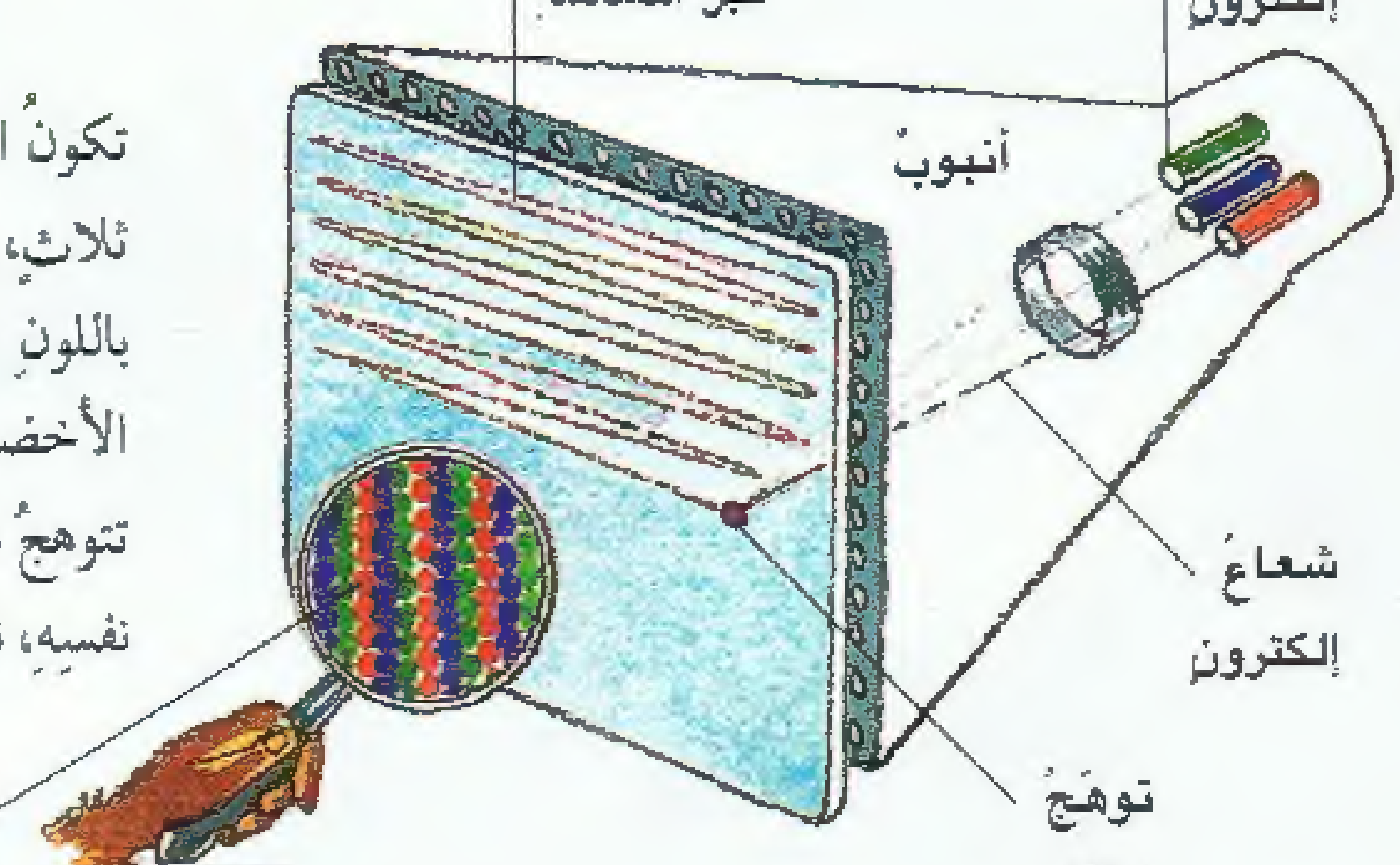
وحينَ نشاهدُ فقط الضوءيْنِ الأحمرَ والأخضرَ معاً، نشاهدُ الأصفرَ. أما الأحمرُ والأزرقُ فيولِّدانِ الأرجوانيَّ، فيما الأزرقُ والأخضرُ يولِّدانِ الأزرقَ الداكنَ.







تكونُ النقاطُ منظمةً في مجموعاتٍ من ثلاثٍ، بحيثُ تتوهجُ إحدَى النقاطِ باللونِ الأحمرِ فيما النقطةُ الثانيةُ باللونِ الأخضرِ والثالثةُ باللونِ الأزرقِ. وحينَ تتوهجُ هذِهِ النقاطُ الثلاثُ في الوقتِ نفسِهِ، نشاهدُ اللونَ الأبيضَ.

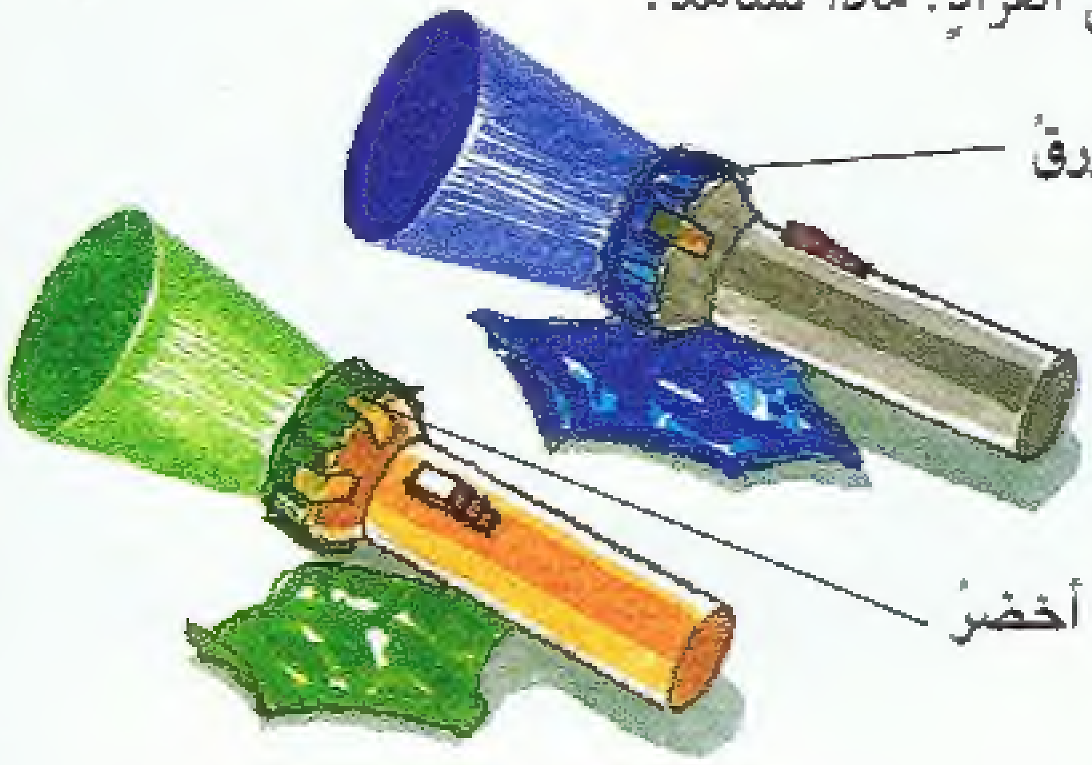


لاحظ بنفسِكَ!

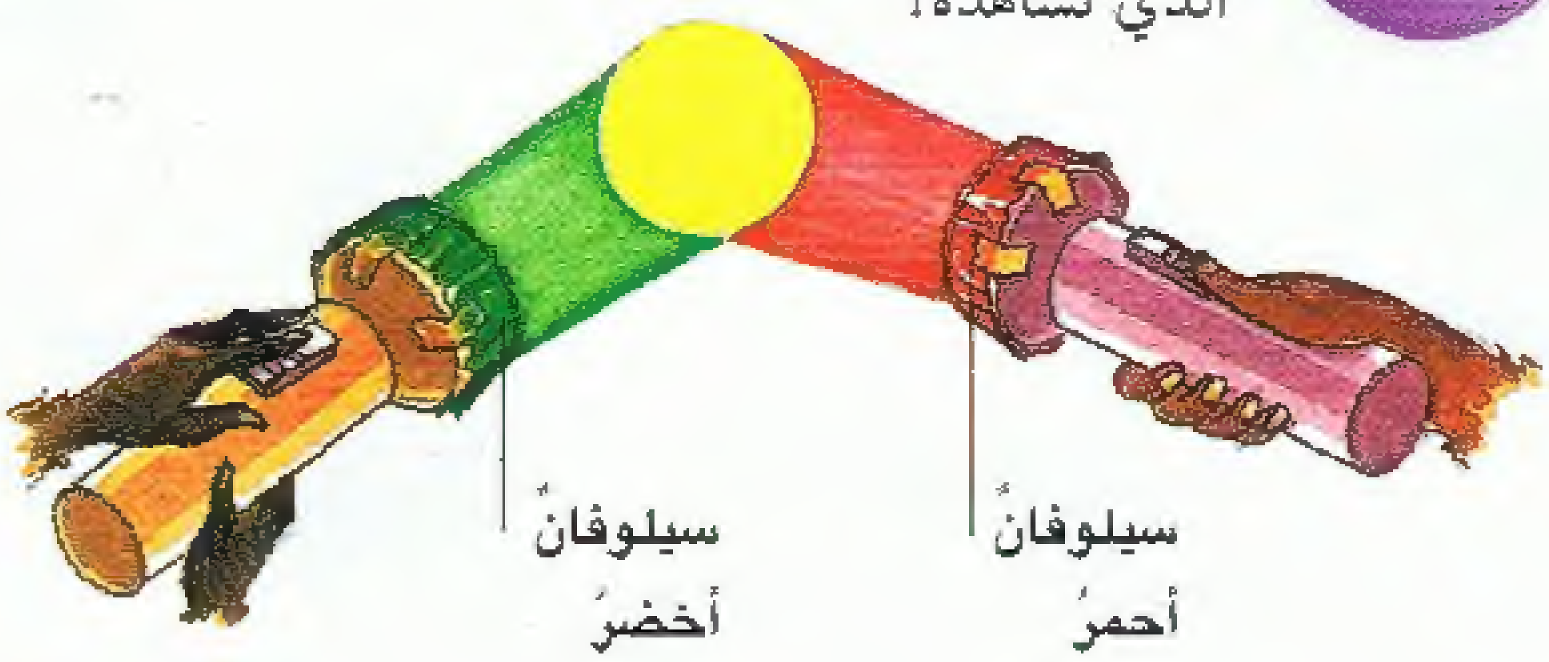
1 ألصقْ بعضَ السيلوفانِ الأحمرِ (أو البوليثينَ من كيسٍ بلاستيكيٍ أحمرَ) على طرفِ مصباحٍ ضوئيٍّ. وجّهْ من ثمَّ المصباحَ نحوَ جدارٍ أبيضَ. ما هو لونُ الضوءِ؟



2 غطِّ من ثمَّ مصباحيْنِ ضوئيّيْنِ آخريْنِ بالسيلوفانِ - أحدَهُما باللونِ الأزرقِ والآخرَ باللونِ الأخضرِ. وجّهْ هذيْنِ المصباحيْنِ نحوَ الجدارِ على انفرادٍ. ماذا تشاهدُ؟



3 وجّهْ الآنَ اثنيْنِ من هذهِ المصابيحِ نحوَ الجدارِ بحيثُ يتشابكُ الشعاعانِ الضوئيانِ. ما هو اللونُ الذي تشاهدُهُ؟



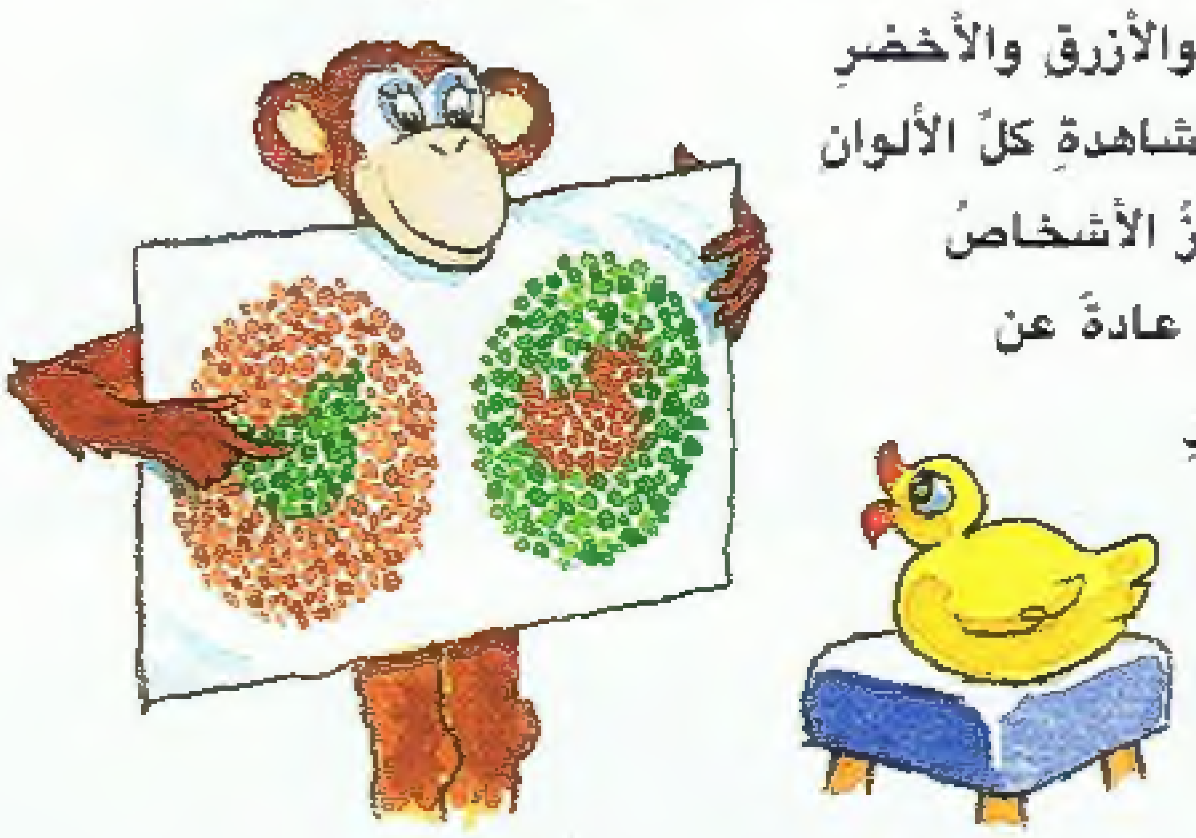
4 وجّهْ الآنَ المصابيحَ الضوئيةَ الثلاثةَ نحوَ الجدارَ بحيثُ تتشابكُ أشعتُها. ماذا تشاهدُ؟



مدهش

مشاهدةُ الألوانِ

يُفترضُ أن تكونَ عيونُنا قادرةً على تمييزِ الأحمرِ والأزرقِ والأخضرِ لنتمكّنَ من مشاهدةِ كلِّ الألوانِ الآتيةِ مِنَ الشاشةِ. يعجزُ الأشخاصُ المصابونَ بعمَى الألوانِ عادةً عن معرفةِ الفرقِ بينَ الأحمرِ والأخضرِ.





لماذا الأريكةُ مريحةٌ؟

يشعرُ بعضُنا بارتياحٍ كبيرٍ عندَ الجلوسِ على الأرضِ، لكنَّنا نفضلُ عادةً الكراسيَ والأكياسَ القماشيةَ والأريكةَ المريحةَ. فالمقاعدُ الصلبةُ ليستْ مريحةً كثيراً، رغمَ أنَّ المقاعدَ المُشكَّلَةَ تكونُ أفضلَ من المقاعدِ المسطحةِ. أمَّا الوسائدُ والمقاعدُ المحشوةُ فتمتازُ بـ «مرونةٍ» أكبرَ. فالمطاطُ الزبديُّ أو الريشُ الموجودُ فيها ينسحقُ إلى الأسفلِ حينَ نجلسُ عليها لأنَّ الهواءَ يُدفعُ إلى الخارجِ. ويتغيرُ شكلُ الوسائدُ لينطبقَ معْ شكلِنا، وهو يتغيرُ كلَّما تحركْنا.

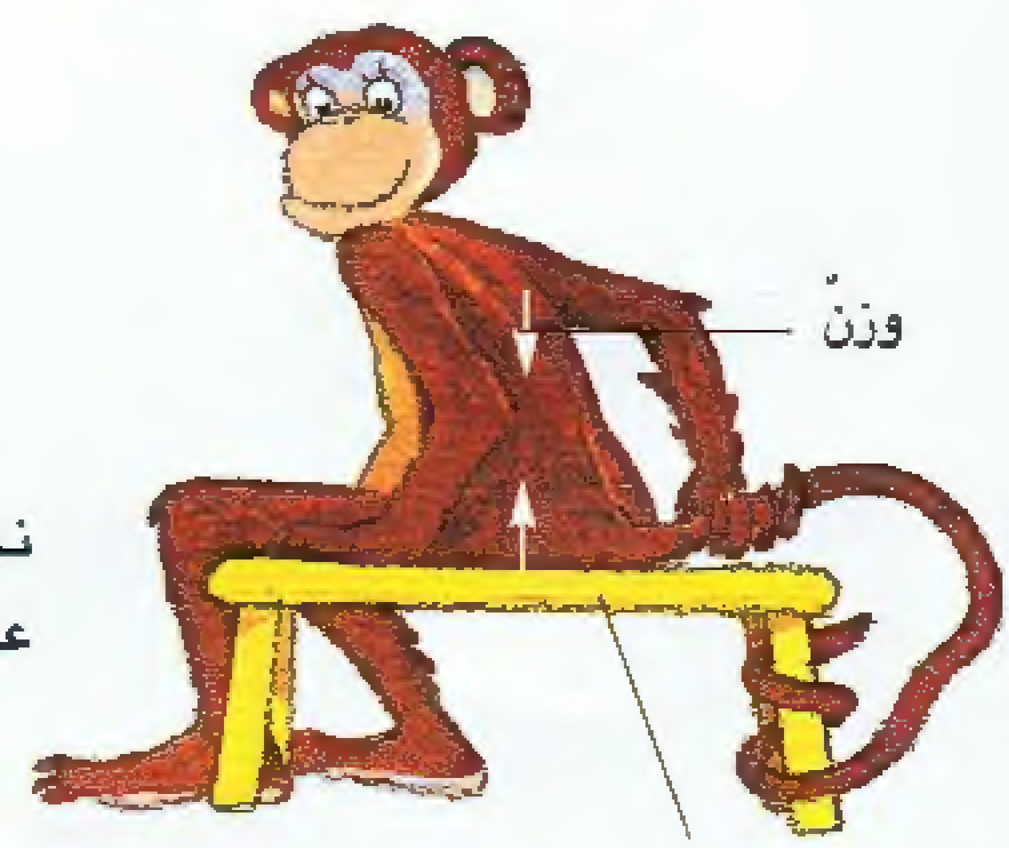


تخزينُ الطاقةِ

حينَ تجلسُ على كرسيٍّ، يضغطُ وزنُكَ على المقعدِ. ويدفعُ مقعدُ الكرسيِّ قوةً معاكسةً. إذا كانَ الكرسيُّ صلباً أكثرَ منكَ، تنسحقُ مؤخرتُكَ!

تنضغطُ النوابضُ والمطاطُ الزبديُّ بدلَ دفعِ قوةٍ معاكسةٍ. فهي تخزنُ *الطاقةَ*.

حينَ تنهضُ عَنِ الكرسيِّ، تستخدمُ النوابضُ طاقتَها المخزنةَ للعودةِ مجدداً إلى شكلِها وحجمِها الطبيعيَّينِ. ولذلكَ نقولُ إنَّ النوابضَ والمطاطَ الزبديَّ مرنةٌ.



دَفعٌ من الكرسيِّ نحوَ الأعلى يوازي الوزنَ.



النوابضُ المضغوطةُ تخزنُ الطاقةَ.

لاحظ بنفسِكَ!

1 حاولْ بعجَ مقعدِ كرسيٍّ خشبيٍّ أو بلاستيكيٍّ من خلالِ الضغطِ عليه بواسطةِ إصبعِكَ. أنتَ تضعُ قوةً على الكرسيِّ. لكنَّ القوةَ تسحقُ طرفَ إصبعِكَ وليسَ الكرسيَّ!



2 اضغطْ بإصبعِكَ على كيسٍ قماشيٍّ محشوٍّ بحباتِ الفولِ. سوفَ تبعجُ الكيسَ لأن القوةَ تدفعُ الحشوةَ (حباتِ الفولِ) بعيداً عن إصبعِكَ. وحينَ ترفعُ إصبعَكَ، يبقَى الانبعاجُ موجوداً لأنَّ حباتِ الفولِ تعجزُ عن إعادةِ نفسِها إلى الوضعِ الأساسيِّ. يتضحُ إذاً أنَّ الكيسَ المحشوَّ بحباتِ الفولِ ليسَ مرناً.



3 حاولْ الآنَ الضغطَ على نوابضَ أو مطاطٍ زبديٍّ. سوفَ يتغيرُ شكلُها أيضاً بفعلِ قوةِ إصبعِكَ، لكنَّها تعودُ مجدداً إلى وضعِها الأصليِّ على عكسِ حباتِ الفولِ.



الشكلُ قبلَ الراحةِ!

مدهش



في الماضي، تغيرَ شكلُ المقاعدِ حسبَ الموضةِ الرائجةِ في الثيابِ، وكانا كلاهُما غيرَ مريحيْنِ دائماً. وفي القرنِ الثامنَ عشرَ، ارتدتْ بعضُ النساءِ قبعاتٍ عملاقةً وتنانيرَ عريضةً بحيثُ كانَ يصعبُ عليهنَّ الجلوسَ!

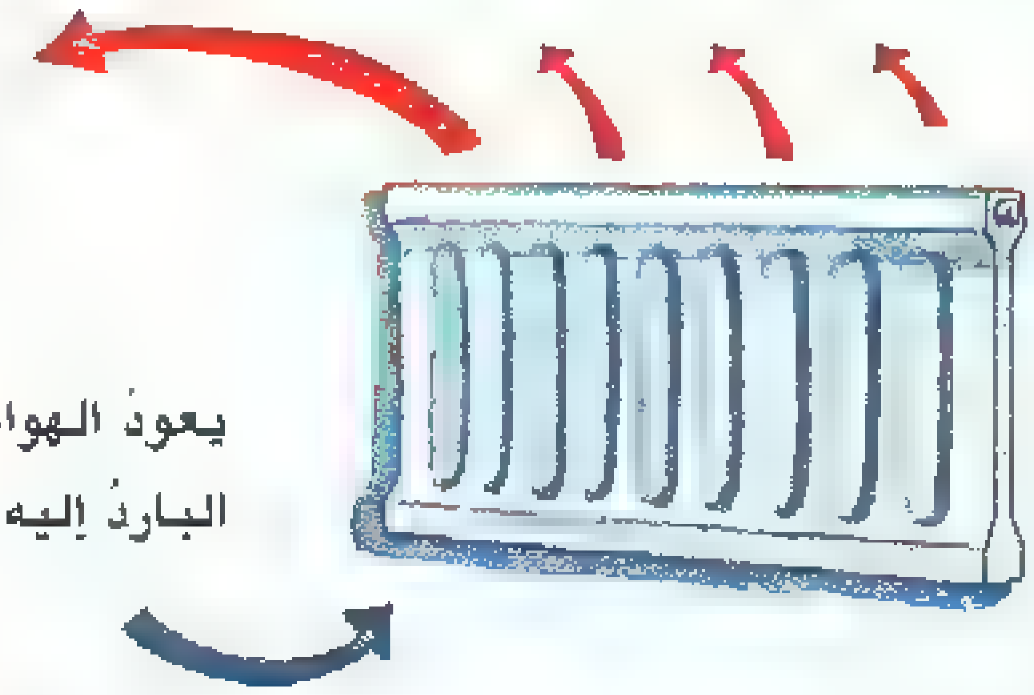


كيفَ يعملُ المشعاعُ؟

نقفُ غالباً قربَ المشعاعِ الساخنِ للحصولِ على الدفءِ. وتنتقلُ حرارتُه إلينا في ثلاثِ طرقٍ. أولاً، يرسلُ المشعاعُ *طاقةً حراريةً* نحوَنا من خلالِ الإشعاعِ. هكذا، تنتقلُ موجاتٌ غيرُ منظورةٍ منَ الطاقةِ عبرَ الهواءِ، تماماً مثلُ الموجاتِ التي تتحركُ في البحرِ. ثانياً، إذا لمسْنا مشعاعاً ساخناً، نحصلُ على المزيدِ من الدفءِ نتيجةَ *التوصيلِ*. تنتقلُ الحرارةُ من داخلِ المشعاعِ عبرَ المعدنِ لتصلَ إلى أيدينا. وأخيراً، يُسخِّنُ المشعاعُ معظمَ الغرفةِ من خلالِ *الحَمْلِ الحراريِّ*.



الحَملُ الحراريُّ



يسخُنُ الهواءُ الموجودُ مباشرةً فوقَ المشعاعِ الساخنِ. هكذا، يصبحُ أخفَّ ويرتفعُ إلى الأعلى، آخذاً معَهُ الطاقةَ الحراريةَ. ثمَّ يهبطُ الهواءُ بعيداً ليسخِّنَ جزءاً بارداً من الغرفةِ.

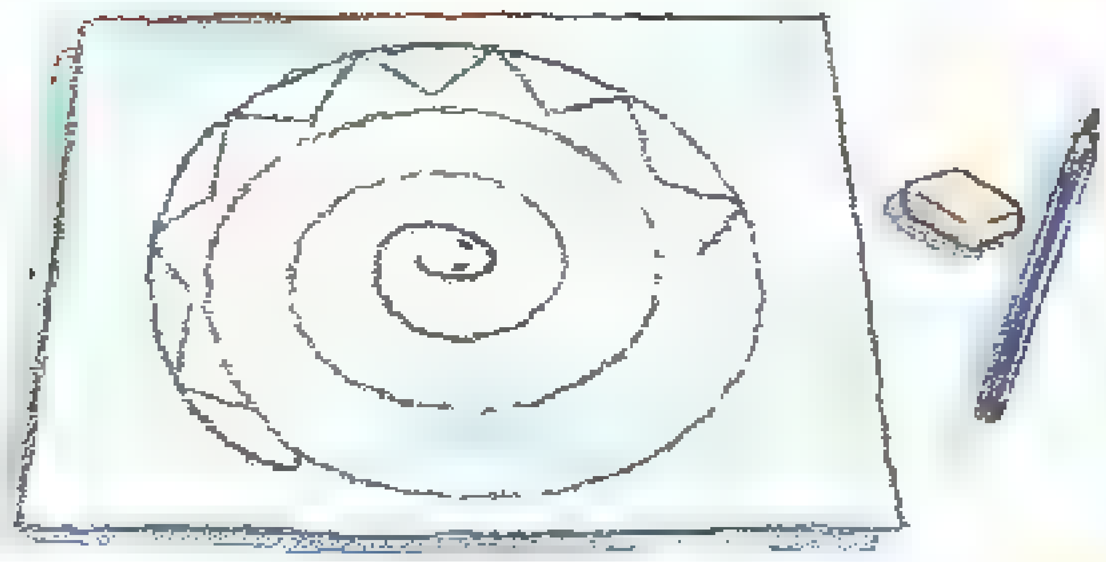
يصدرُ الموقدُ المفتوحُ الضوءَ والحرارةَ، لكنَّ معظمَ حرارتِهِ تتوجهُ إلى الأعلى عبرَ المدخنةِ نتيجةَ الحَمْلِ الحراريِّ، وتضيعُ بالتالي.



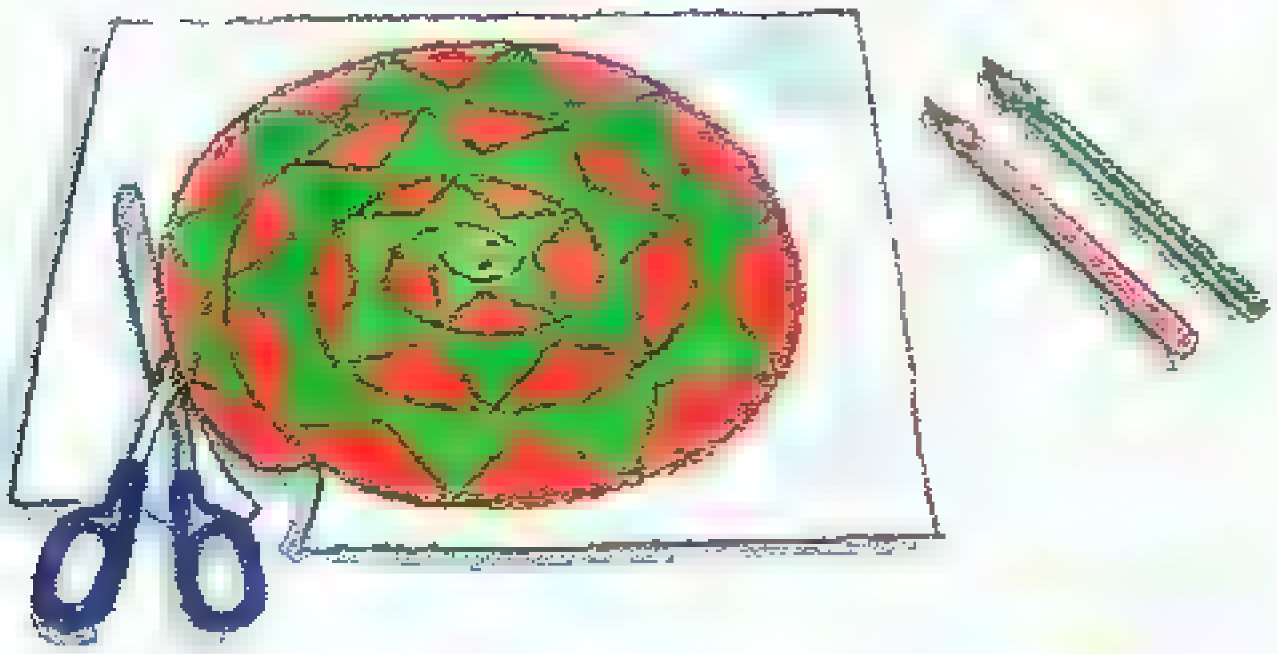
لاحظ بنفسِكَ!

اصنعْ بنفسِكَ مكشافاً للحَملِ الحراريِّ!

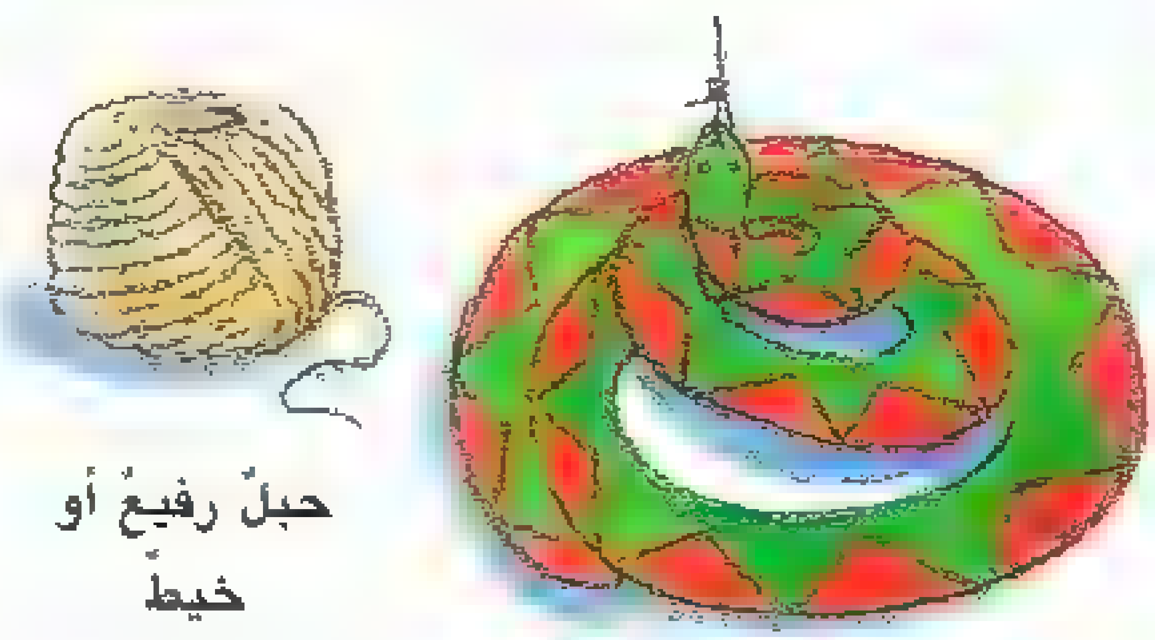
1 ابدأْ برسمِ أفعًى ملتفةٍ على ورقةٍ سميكةٍ أو كرتونٍ رقيقٍ.



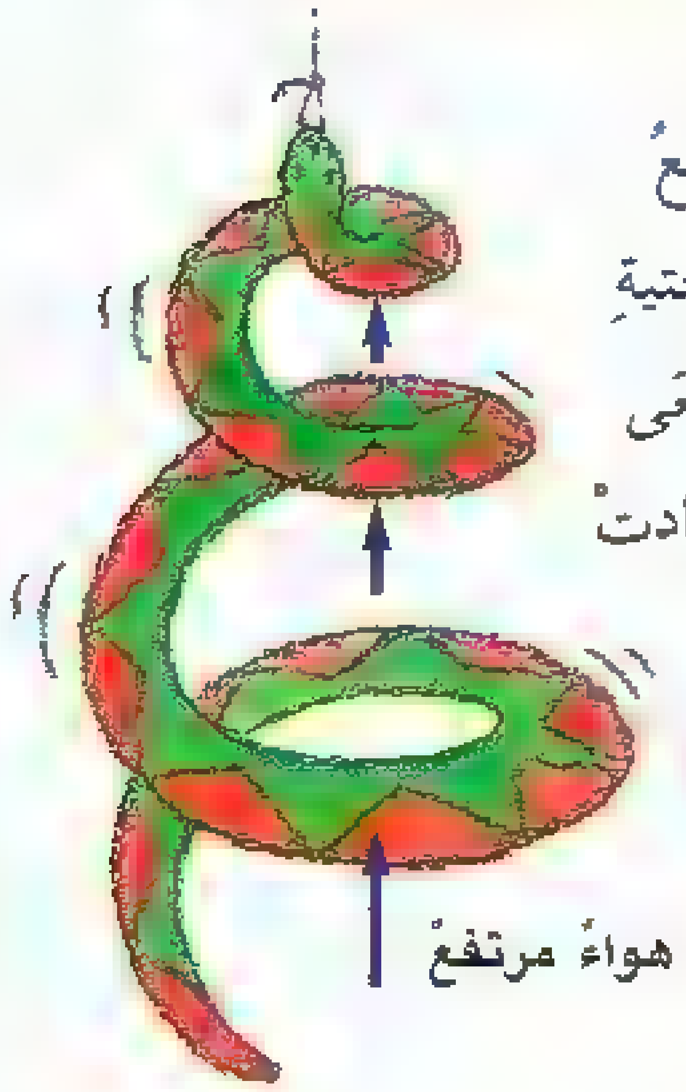
2 لوِّنْ الأفعَى واستعملْ المقصَّ لقطعِ الشكلِ بعنايةٍ بمحاذاةِ الخطوطِ المنحنيةِ.



3 اربطْ خيطاً عبرَ فتحةٍ صغيرةٍ في رأسِ الأفعَى وعلّقِ الأفعَى فوقَ مشعاعٍ.



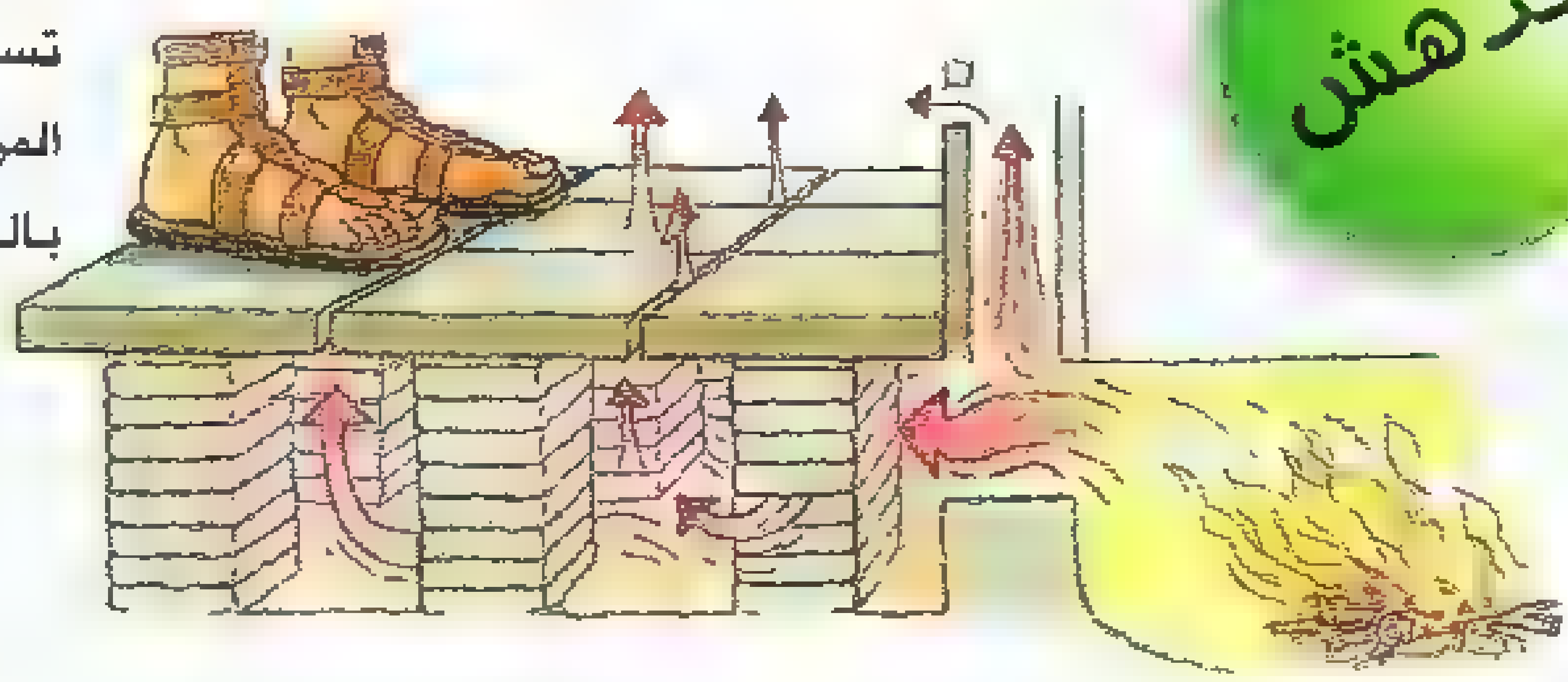
4 يندفعُ الهواءُ الساخنُ المرتفعُ على الجهةِ التحتيةِ للجسمِ الملتفِّ مما يجعلُ الأفعَى تدورُ حولَ نفسِها. وكلّما ازدادتْ سخونةُ الهواءِ، دارتْ الأفعَى بسرعةٍ أكبرَ.



مدهش

المشعاعُ الرومانيُّ

يؤدّي الهواءُ الساخنُ إلى تسخينِ الأرضِ المرصوفةِ بالقرميدِ.



لمْ يعرفْ الرومانُ القدامَى المشعاعَ المثبتَ على الجدارِ. فقدْ كانَ المشعاعُ عندهُمْ هو منَ الجدرانِ والأرضِ على حدٍّ سواءٍ. بالفعلِ، كانَ فرنٌ كبيرٌ يسخّنُ الهواءَ الساخنَ الذي ينتقلُ عبرَ أنفاقٍ تحتَ الأرضِ وخلفَ الجدرانِ



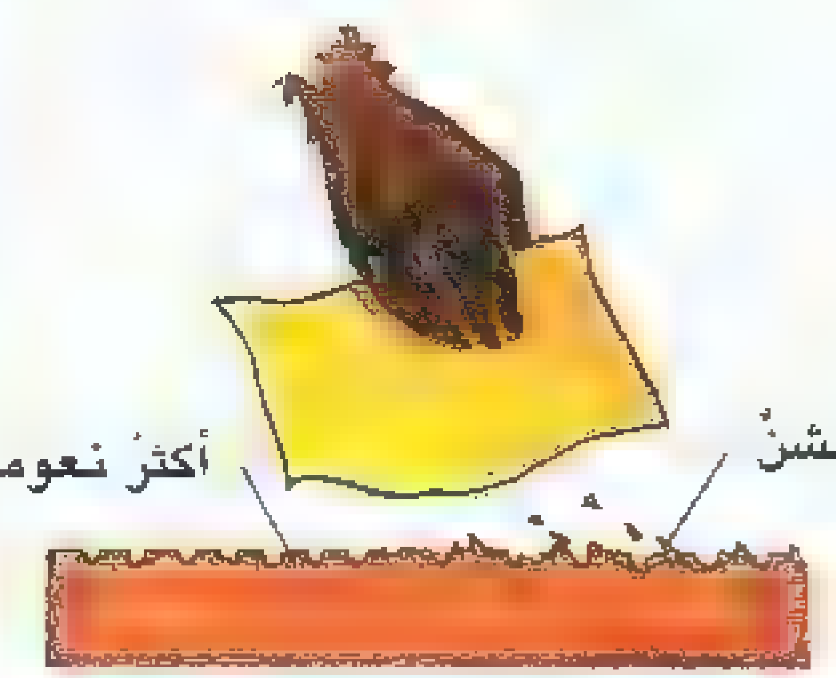
ماذا يفعلُ الصقلُ؟



يمكنُكَ مشاهدةُ انعكاسِ لصورتِكَ في سطحِ طاولةٍ خشبيةٍ مصقولةٍ لأنَّ السطحَ ناعمٌ ولامعٌ. أمَّا الخشبُ الخشنُ وغيرُ المصقولِ فيبدُو باهتاً، وحينَ تلمسُهُ يمكنُكَ الإحساسُ بحباتٍ صغيرةٍ من الخشبِ الناتىءِ الذي يعلقُ بجلدِكَ. وإذا دفعتَ سطحيْنِ ناعميْنِ فوقَ بعضِهما البعضَ، سوفَ ينزلقانِ بسهولةٍ. لكنْ يصعبُ عليكَ جعلَ سطحيْنِ خشنيْنِ ينزلقانِ فوقَ بعضِهما البعضَ لأنهما يتشبثانِ ببعضِهما بعضاً. تنجمُ هذه المقاومةُ للانزلاقِ عن قوةٍ اسمُها الاحتكاكُ. والواقعُ أن صقلَ الطاولةِ لا يعني فقط تنظيفَ السطحِ، وإنَّما يمنعُ أيضاً الاحتكاكَ، ويحمي السطحَ مِنَ الأشياءِ.

تنعيمُ السطوحِ

يؤدِّي فركُ الخشبِ بالورقِ الرمليِّ إلى التخلصِ مِنَ الحبيباتِ الخشنةِ ويجعلُ السطحَ أكثرَ نعومةً.





يؤدِّي الصقلُ بالشمعِ إلى ملءِ الفجواتِ البالغةِ الصغرِ في السطحِ، مما يجعلُهُ مستوياً. كما أنَّهُ يشكِّلُ غلافاً واقياً.

تعلقُ السطوحُ الخشنةُ ببعضِها البعض. هناكَ احتكاكٌ.

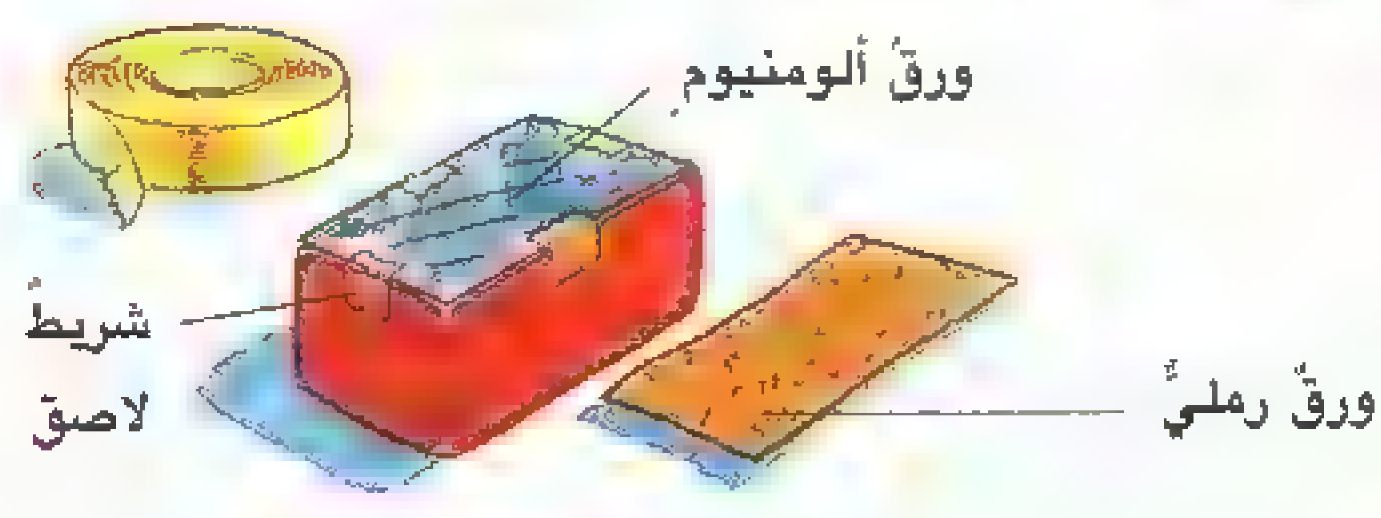


لا تعلقُ السطوحُ الناعمةُ ببعضِها البعضَ. فلا يوجدُ احتكاكٌ.

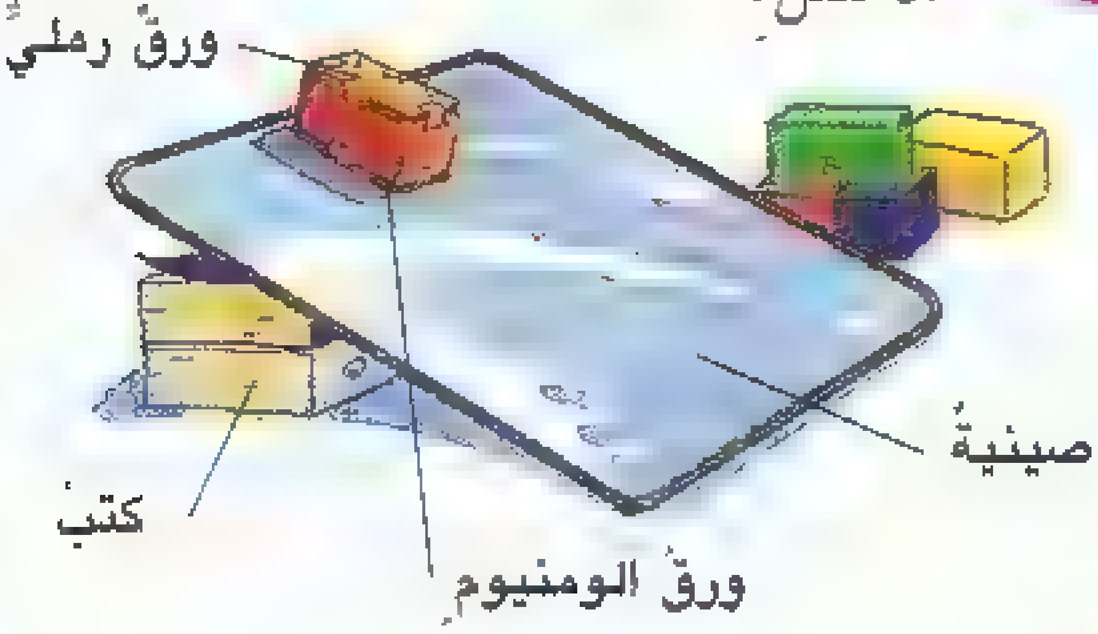


لاحظ بنفسِكَ!

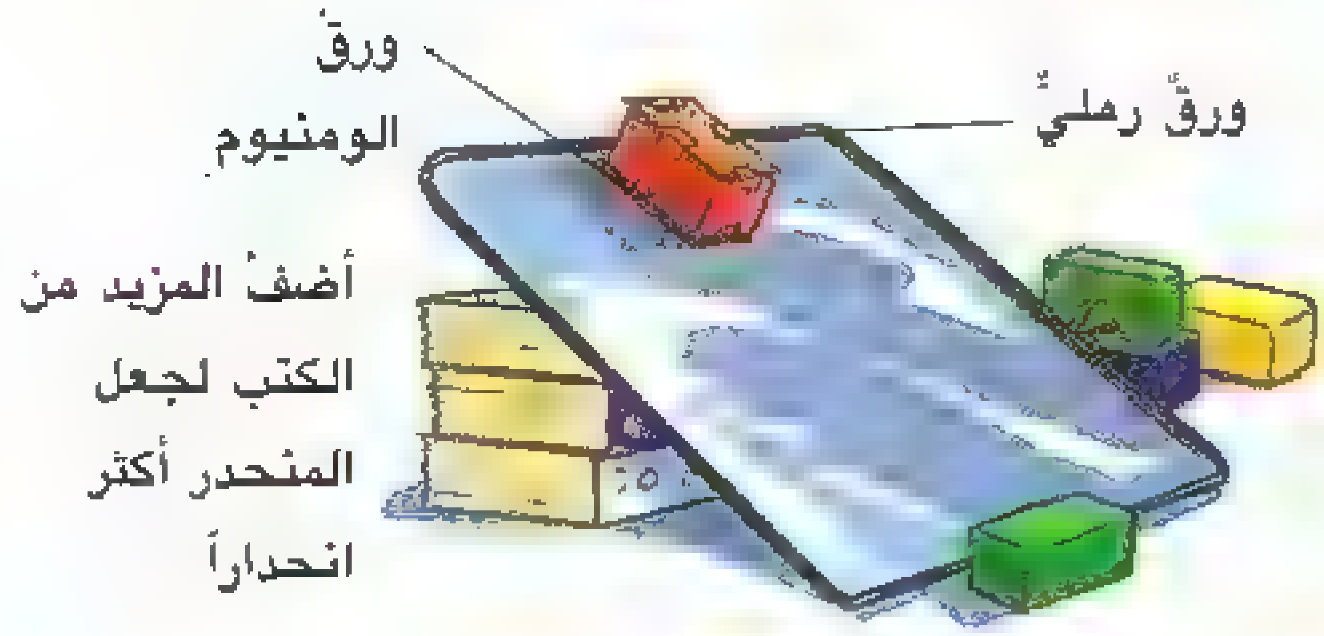
1 أعثرْ على مستطيلٍ كبيرٍ من الخشبِ. ألصقْ قطعةً من ورقِ الألومنيومِ الناعمِ على أعلَى هذا المستطيلِ وقطعةً من ورقِ الرملِ الخشنِ على جهتِهِ السفليةِ.



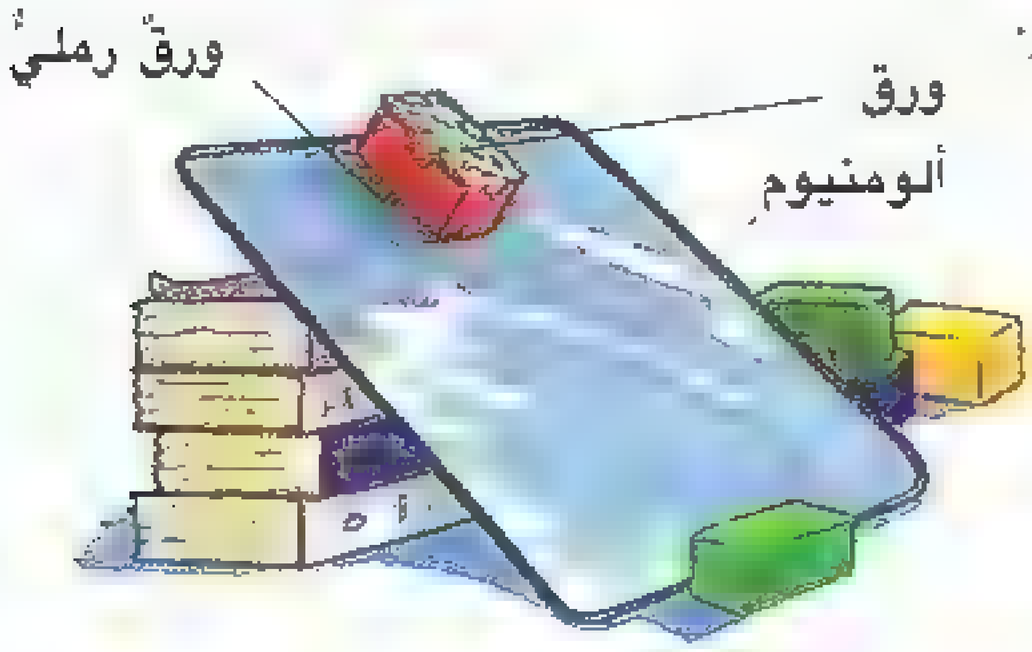
2 أسندْ صينيةً ناعمةً على شيءٍ ما بحيثُ تتحولُ إلى منحدرٍ. ضعْ المستطيلَ في أعلَى المنحدرِ، فيما سطحُهُ اللامعُ إلى الأسفلِ.



3 هلْ ينزلقُ المستطيلُ أو يمنعُهُ الاحتكاكُ من ذلكَ؟ إذا لمْ يتحركْ المستطيلُ، عليكَ جعلَ المنحدرِ أكثرَ انحداراً إلى أنْ يبدأَ المستطيلُ بالانزلاقِ. ما مدَى قوةُ الانحدارِ؟



4 افعلْ الشيءَ نفسَهُ حينَ يكونُ السطحُ الخشنُ للمستطيلِ في الأسفلِ. عليكَ جعلَ المنحدرِ أكثرَ انحداراً حتَّى يبدأَ المستطيلُ بالانزلاقِ. فالورقُ الرمليُّ يسببُ المزيدَ من الاحتكاكِ.



مدهش

تزلّج سريع!

رغمَ أنَّ معظمَنا يجدُ الثلجَ والجليدَ زلقيْن جداً، فإنَّ متسابقي التزلجِ (المتزلجين) يضعونَ الشمعَ على الجهةِ السفليةِ لأدواتِ التزلجِ خاصتهمْ بحيثُ يستطيعونَ التحركَ أسرعَ





من ينتمي إلى شجرةِ العائلةِ؟



هلْ نظرتَ يوماً إلى صورةِ العائلةِ ولاحظتَ أنك تبدُو مثلَ أقربائِكَ؟ السببُ في ذلكَ أنَّنا نتألفُ جميعاً من *الخلايا*. والخلايا الداخليةُ هي عبارةٌ عن آلافِ الجيناتِ، أي تعليماتٍ كيميائيةٍ تطلعُ الخلايا على كيفيةِ النموِّ. تأتي نصفُ جيناتِ الطفلِ من والدهِ والنصفُ الآخرُ من والدتِهِ، اللذيْنِ حصلا بدورِهما على جيناتِهما من أهلِهما. تؤثرُ الجيناتُ في مظهرِنا وكيفيةِ نموِّ أجسامِنا. ونحنُ نملكُ جميعاً مزيجاً مختلفاً من الجيناتِ (باستثناءِ *التوأميْنِ الطبيقيْنِ*) ولذلكَ نبدُو مختلفينَ عن بعضِنا بعضاً.

لونُ العينينِ

تكشفُ بعضُ الجيناتِ عن تأثيرٍ أقوى من جيناتٍ أخرى. فإذا كنتَ تملكُ مثلاً جينةً للعيونِ البنيةِ، سوفَ تكونُ عيناكَ بنيتيْنِ، حتَّى لوْ كنتَ تملكُ جينةً للعيونِ الزرقاءِ أيضاً.



تملكُ الجدة
عينيْنِ زرقاويْنِ



قد تكونُ عيونُ أهلِكَ بنيةَ اللونِ. لكنْ إذا كانَ لكلٍّ منهُما والدٌ أزرقُ العينيْنِ، يحتملُ أن تكونَ عيناكَ زرقاويْنِ.



يملكُ الوالدُ
عينيْنِ بنيتيْنِ

تملكُ الأم
عينيْنِ زرقاويْنِ

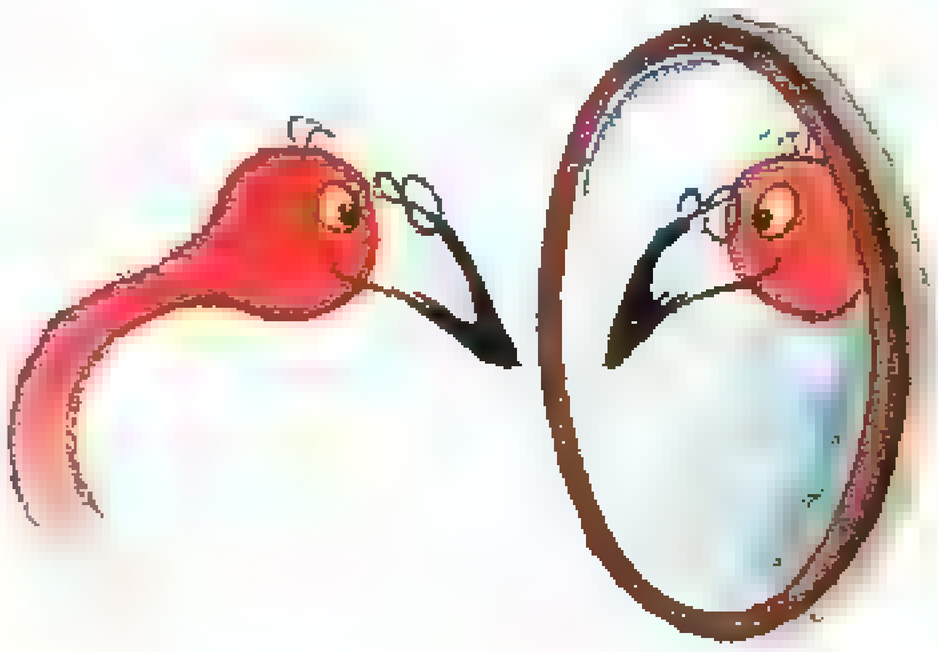
يملكُ الولدُ
عينيْنِ بنيتيْنِ

لاحظ بنفسِكَ!

1 فكرْ في نفسِكَ. ما هي الأشياءُ التي تجيدُها؟ هلْ يوجدُ أحدٌ في عائلتِكَ يجيدُ فعلَ الأشياءِ نفسِها؟ قدْ يكونُ شقيقُكَ أو شقيقتُكَ أو والدُكَ، أو ربّما خالُكَ أو عمتُكَ أو جدُّكَ.

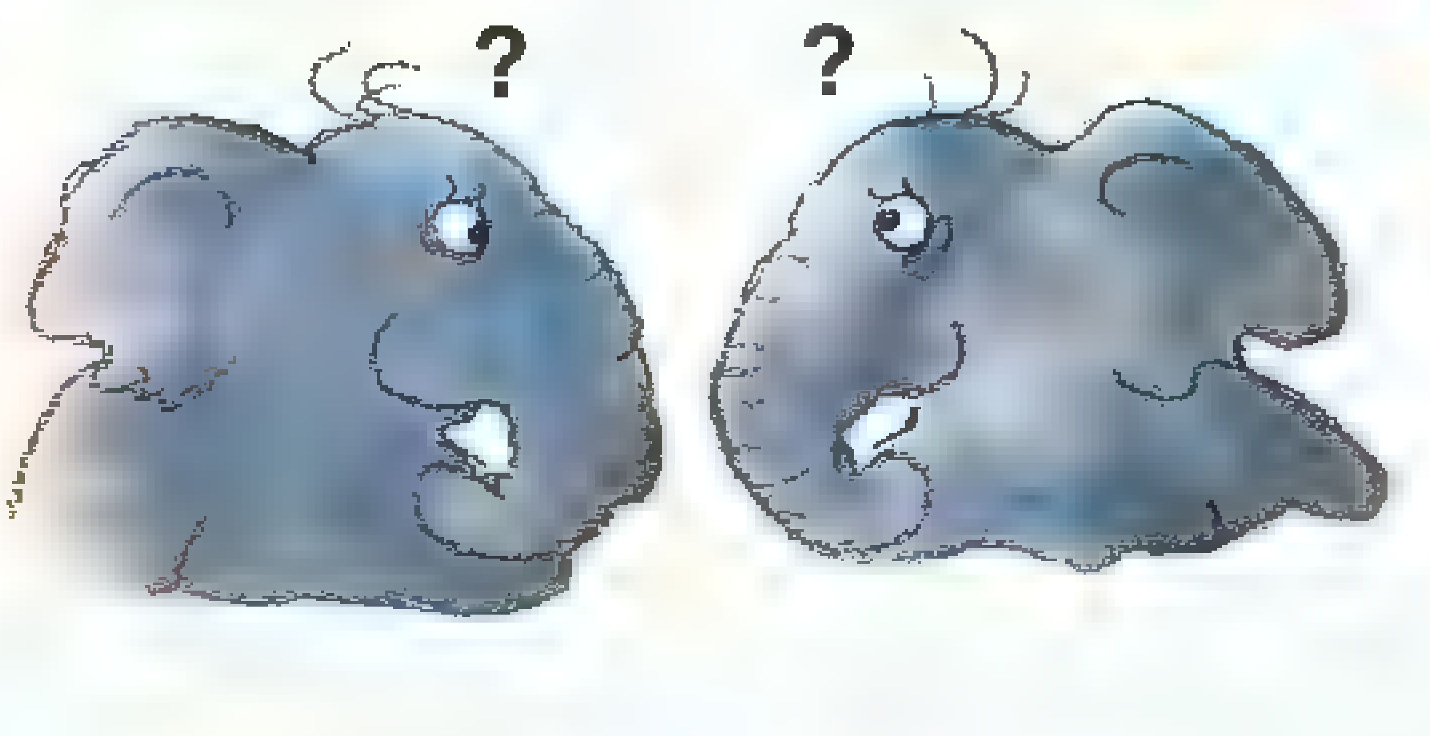


2 أنظرْ إلى نفسِكَ في المرآةِ أو في صورةٍ فوتوغرافيةٍ. ماذا يشبهُ وجهُكَ؟ أنظرْ إلى الصورِ القديمةِ للعائلةِ. لاحظْ ما إذا كنتَ تملكُ العينيْنِ أو الأنفَ نفسَهُ الموجودَ عند أحدِ أقربائِكَ.



تكونُ بعضُ جيناتك مماثلةً لجينات الشخص الذي يشبهُكَ

3 هلْ تعرفُ أيَّ توأميْنِ طبيقيْنِ في عائلتِكَ أو في مدرستِكَ؟ لماذا هما طبيقانِ برأيك؟



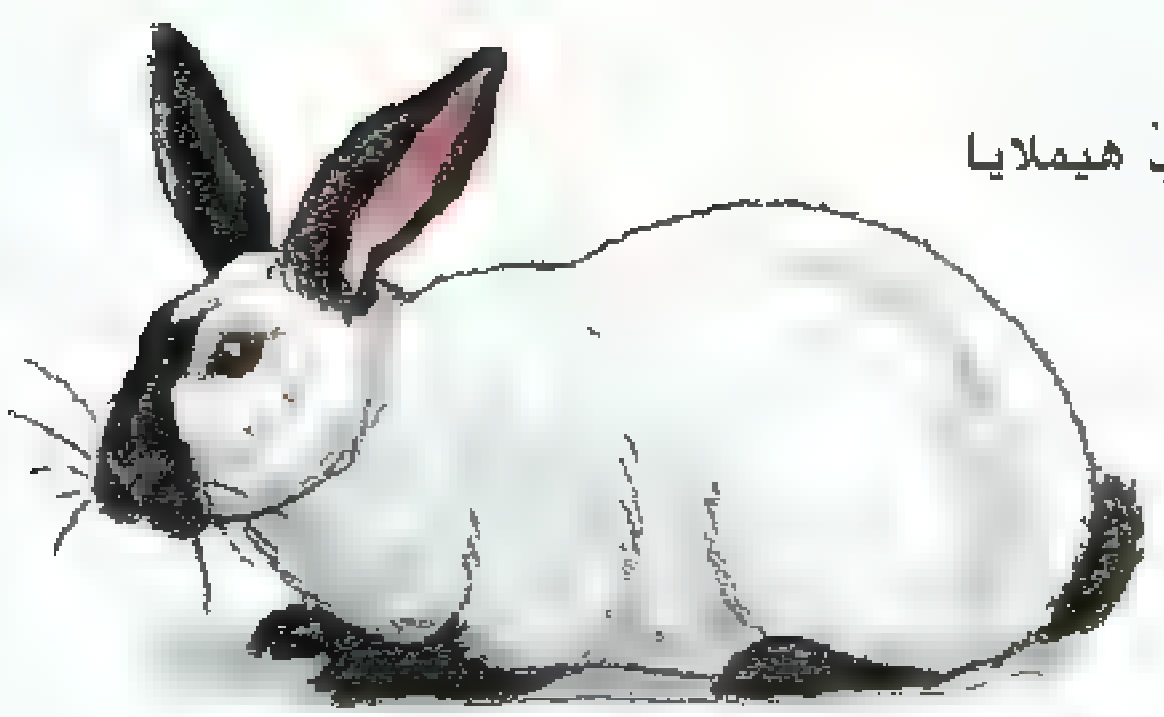
قطط باردة!

مدهش



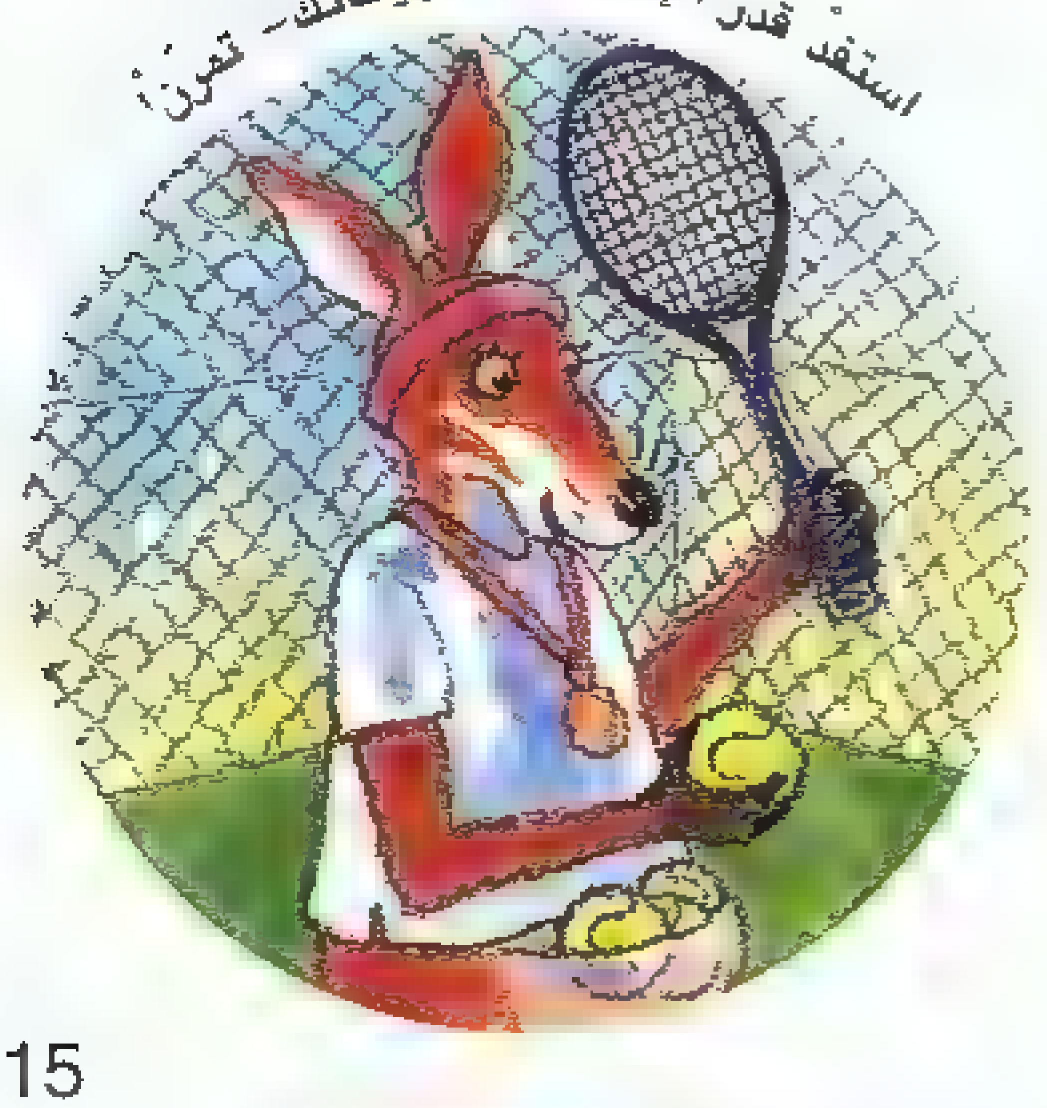
هررةٌ سيامية

عندَ بعضِ الحيواناتِ، بما في ذلكَ القططُ السياميةُ وأرانبُ الهيملايا، تعملُ فقط الجيناتُ المسؤولةُ عن نموِّ الفرو الداكن في الأنحاءِ الباردة أكثرَ في أجسامها. لذا، نجدُ أطرافَ أنفها، وذيلها، ومخالبها، وأذنيْها داكنةً فيما بقيةُ الفرو شاحبُ اللون.



ارنبُ هيملايا

استفِدْ قدرَ الإمكان من جيناتك - تمرّنْ!



ما هي الصورةُ الفوتوغرافيةُ؟

حينَ تلتقطُ صورةً فوتوغرافيةً، تسمحُ العدسةُ الموجودةُ في الجهةِ الأماميةِ للكاميرا بوصولِ الضوءِ إلى الفيلمِ داخلَ الكاميرا. والواقعُ أنَّ الفيلمَ الذي تستخدمُهُ لالتقاطِ صورةٍ فوتوغرافيةٍ يكونُ مغلفاً بموادَّ كيميائيةٍ تتغيرُ حينَ يسطعُ الضوءُ عليْها. وهي تتأثرُ بالطاقةِ الموجودةِ في الضوءِ فتصبحُ أكثرَ دُكنةً، ممّا يولّدُ صورةً سلبيةً. يجبُ بعدَها «تظهيرُ» الفيلمِ، أيْ معالجتُهُ بموادَّ كيميائيةٍ أخرَى بحيثُ يمكنكَ مشاهدةُ الصورةِ.



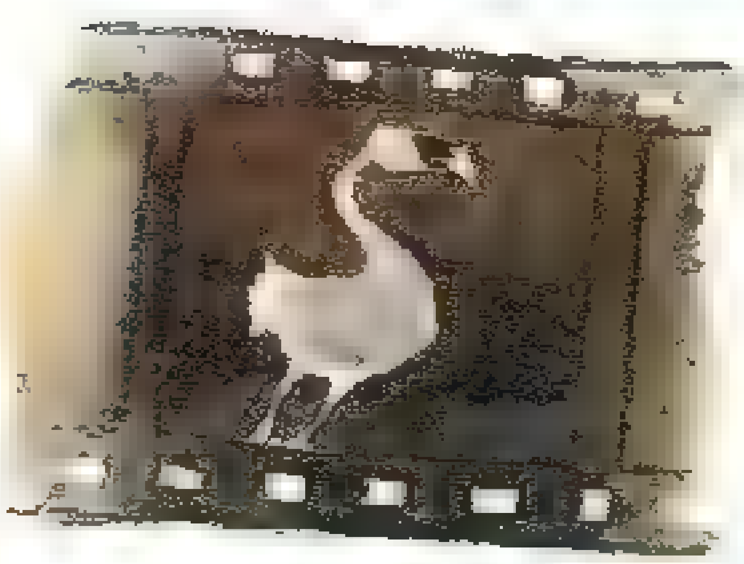
تظهيرُ صورةٍ فوتوغرافيةٍ

عندَ انتهاءِ الفيلمِ، يتمُّ إخراجُ اللفةِ من الكاميرا. ويجبُ أنْ يُنجزَ كلُّ التظهيرِ والطباعةِ في الظلامِ. ويتمُّ تظهيرُ الفيلمِ في صورٍ سلبيةٍ.

لصاعةِ الصورةِ الفوتوغرافيةِ، يتمُّ توجيهُ ضوءٍ عبرَ الصورةِ السلبيةِ على رقاقةٍ مِنَ الورقِ الفوتوغرافيِّ الذي جرتْ معالجتُهُ بموادَّ كيميائيةٍ.



يتمُّ إخراجُ الفيلمِ من الكاميرا وتظهيرُهُ في شريطٍ من الصورِ السلبيةِ.



صورةٌ سلبيةٌ

في الصورةِ السلبيةِ، يكونُ النورُ والظلامُ في الشكلِ المعاكسِ.

مغطس تظهير



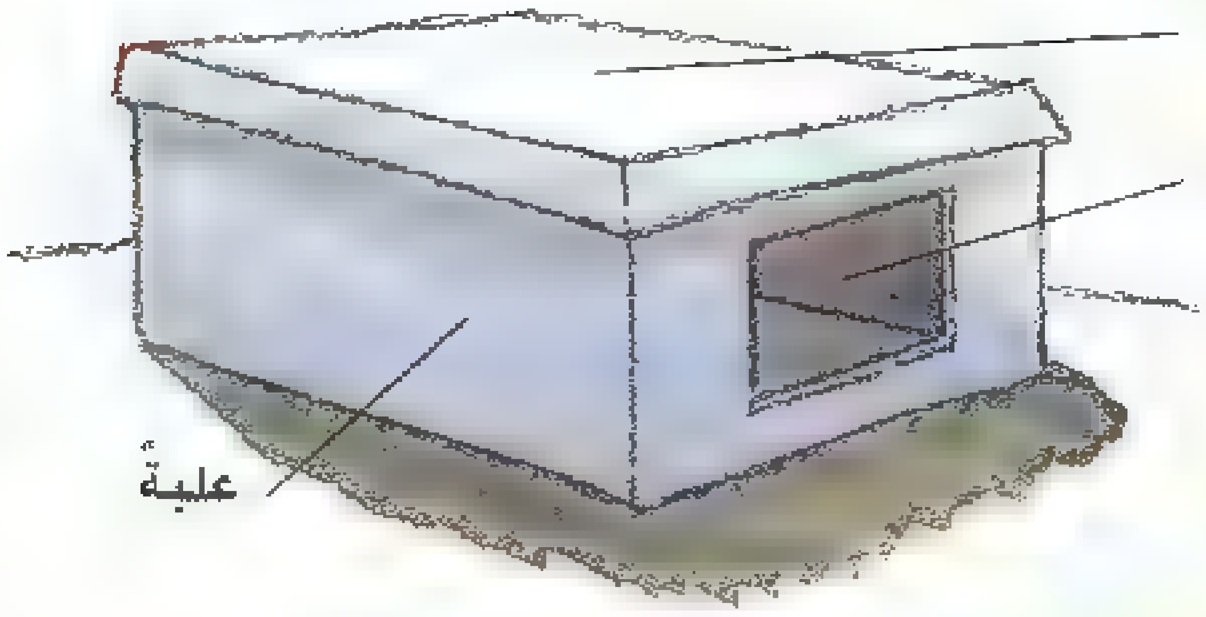
أصبحتْ الآنَ الصورةُ إيجابيةً بعدَ أن أصبحَ النورُ والظلامُ في مكانهما الصحيحيْن.



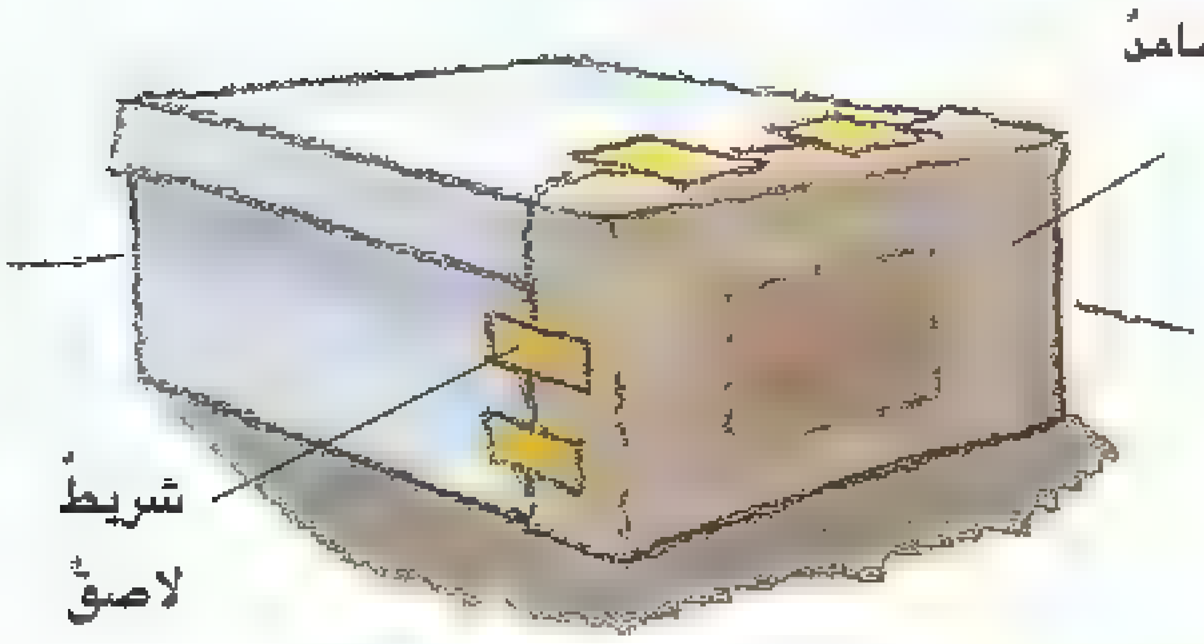
صورةٌ مطبوعةٌ

لاحظ بنفسِكَ!

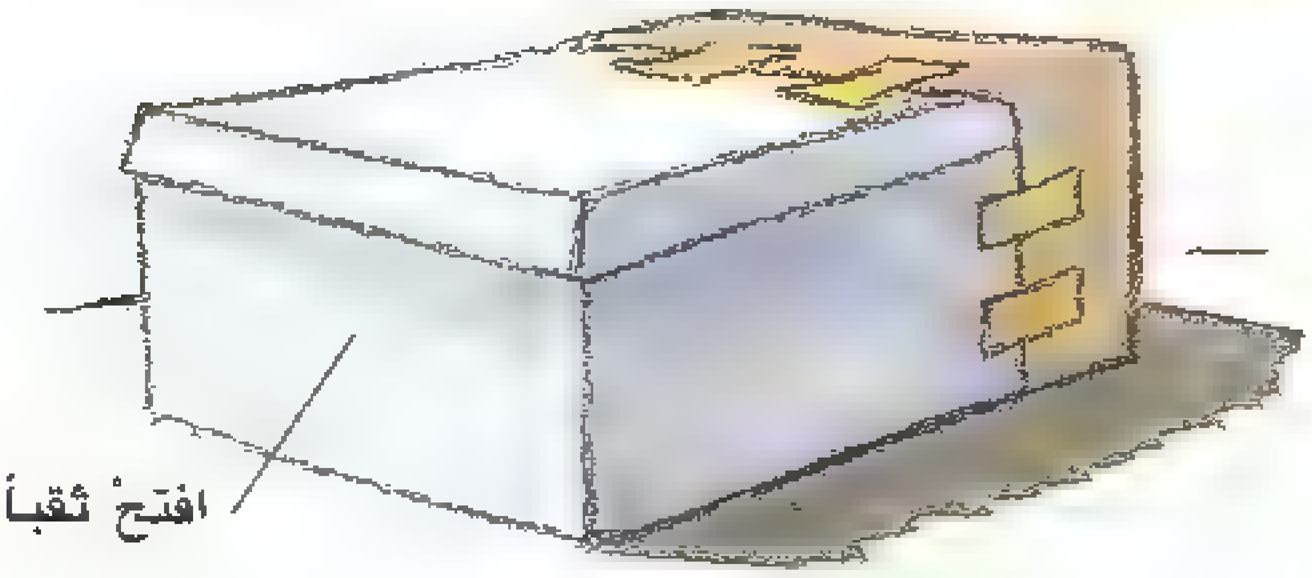
1 لمعرفةِ كيفيةِ إسقاطِ الصورةِ على الفيلمِ، يمكنُكَ إعدادُ كاميرا مثقوبةٍ من علبةِ أحذيةٍ. أطلبْ من شخصٍ كبيرٍ أنْ يفتحَ لك نافذةً كبيرةً في أحدِ أطرافِ العلبةِ.



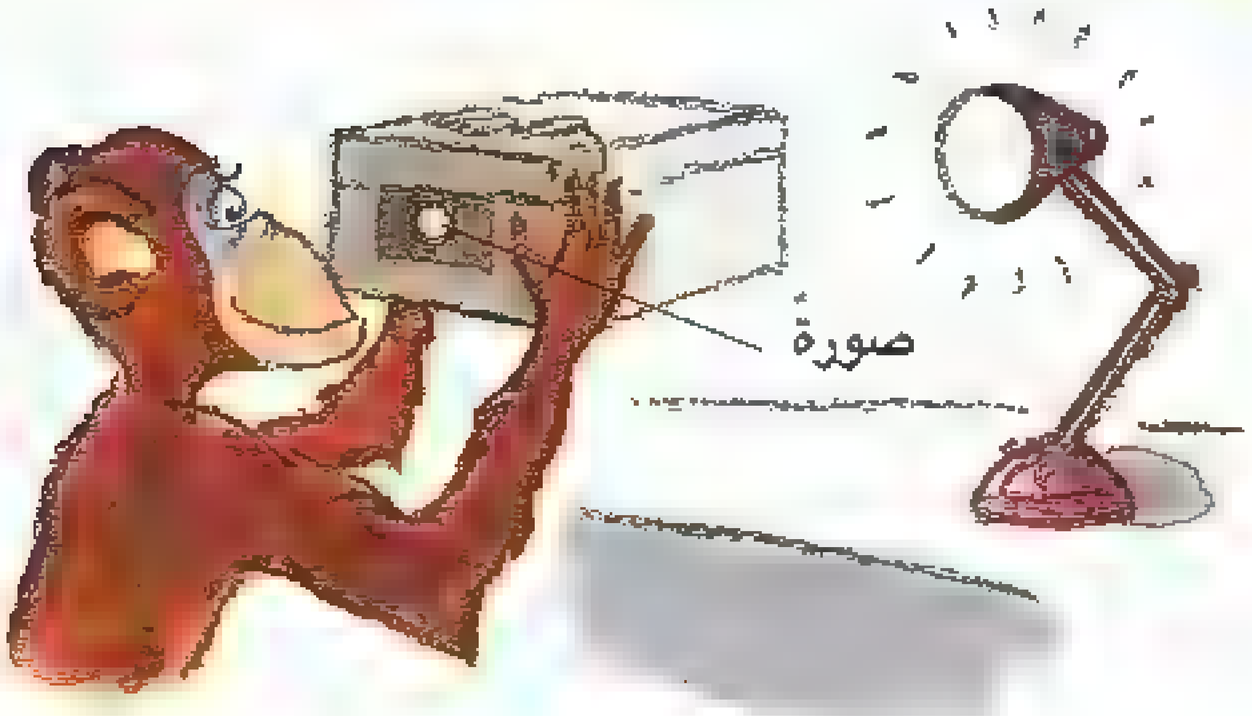
2 ألصقْ ورقاً صامداً للشحمِ فوقَ النافذةِ. هكذا، تحصلُ على الشاشةِ حيثُ يكونُ الفيلمُ في الكاميرا الحقيقيةِ.



3 أطلبْ من شخصٍ كبيرٍ أن يفتحَ لك ثقباً صغيراً في وسطِ الجهةِ المقابلةِ من العلبةِ باستعمالِ سيخٍ رفيعٍ. هنا، تكونُ عدسةُ الكاميرا.



4 وجِّهْ «الكاميرا» على مصباحٍ ضوئيٍّ ساطعٍ في غرفةٍ مظلمةٍ. وحينَ تتوصلُ إلى الوضعيةِ الصحيحةِ، يمكنُكَ مشاهدةُ شكلِ الضوءِ على الشاشةِ الورقيةِ.





المشاهدةُ عبرَكَ!

مدهش



لا تستطيعُ الأشعةُ السينيةُ اختراقَ العظام

تصدرُ آلاتُ الأشعةِ السينيةِ أشعةً تستطيعُ اختراقَ الموادِّ الطريةِ، مثلِ الجلدِ، وليسَ الموادَّ القاسيةَ مثلَ العظمِ. ويعني ذلكَ أنَّ العظامَ المكسورةَ تظهرُ بوضوحٍ في صورةِ الأشعةِ السينية

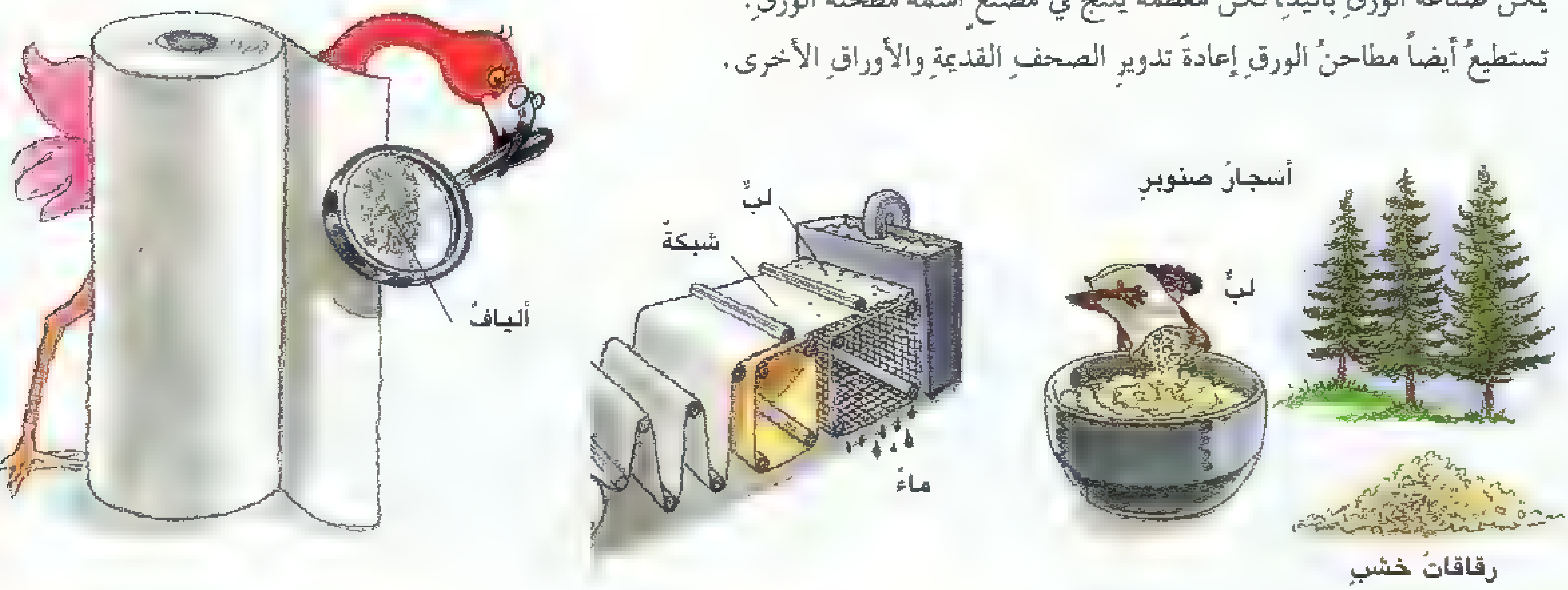
مما تتألفُ الصحيفةُ؟



يتألفُ كلُّ الورقِ، سواءٌ كانَ ورقَ محارمِ ناعماً أو كرتوناً سميكاً أو صحيفةً، من شبكةٍ مِنَ *الألياف النباتيةِ* القاسيةِ التي تحولتْ إلى رقاقةٍ مسطحةٍ. يمكنُ فرمُ الأليافِ واستعمالُها لصنعِ الورقِ، لكنْ لا بدَّ أولاً من تفتيتِ كلِّ الأجزاءِ غيرِ المطلوبةِ من النبتةِ بواسطةِ موادَّ كيميائيةٍ والتخلصِ منها. تتمُّ طباعةُ الصحفِ على ورقٍ مصنوعٍ من لبِّ الخشبِ المستخرجِ مِنَ الأشجارِ الناميةِ بسرعةٍ، مثلِ الصنوبرِ.

كيفَ يُصنعُ الورقُ

يمكنُ صناعةُ الورقِ باليدِ، لكنْ معظمُهُ يُنتجُ في مصنعٍ اسمهُ مطحنةُ الورقِ. تستطيعُ أيضاً مطاحنُ الورقِ إعادةَ تدويرِ الصحفِ القديمةِ والأوراقِ الأخرى.



يتمُّ طحنُ رقاقاتِ الخشبِ بواسطةِ الآلاتِ ومزجُها مع الماءِ للحصولِ على مزيجٍ ناعمٍ اسمهُ اللبُّ.

يتمُّ سكبُ اللبِّ على هيكلٍ شبكيٍّ يسمحُ بتصفيةِ الماءِ.

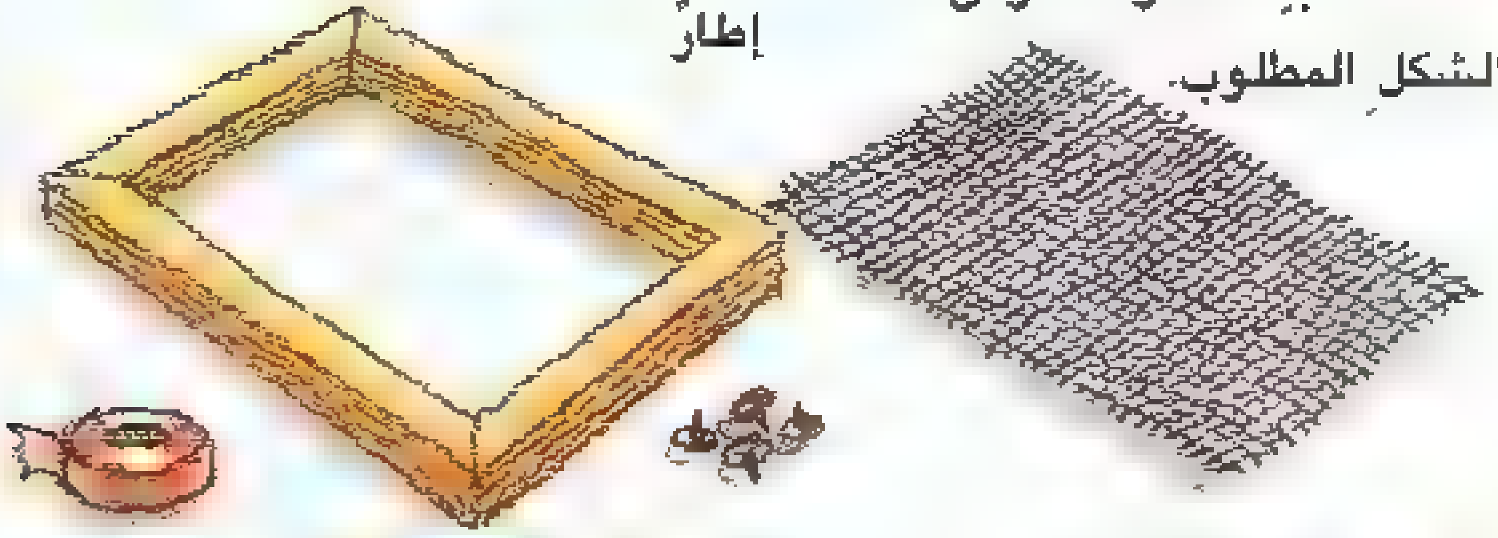
يتمُّ ضغطُ اللبِّ وتجفيفُهُ للحصولِ على لفافاتٍ طويلةٍ من الورقِ. ابحثْ عنِ الأليافِ في قطعةِ ورقٍ.

لاحظ بنفسِكَ!

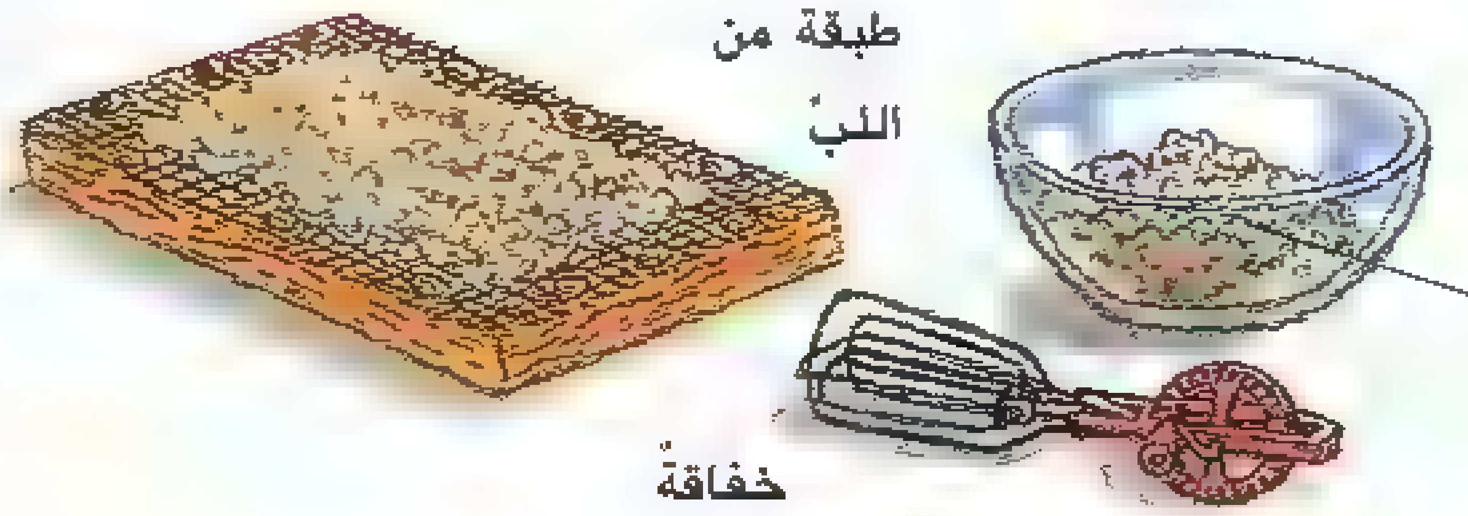
1 مزّقْ ثلاثَ رقاقاتٍ تقريباً من الورقِ القديمِ للحصولِ على قطعٍ بالغةِ الصغرِ. أضفْ كوباً منَ الماءِ إليها وانقعْها لمدةِ ساعتيْنِ تقريباً.



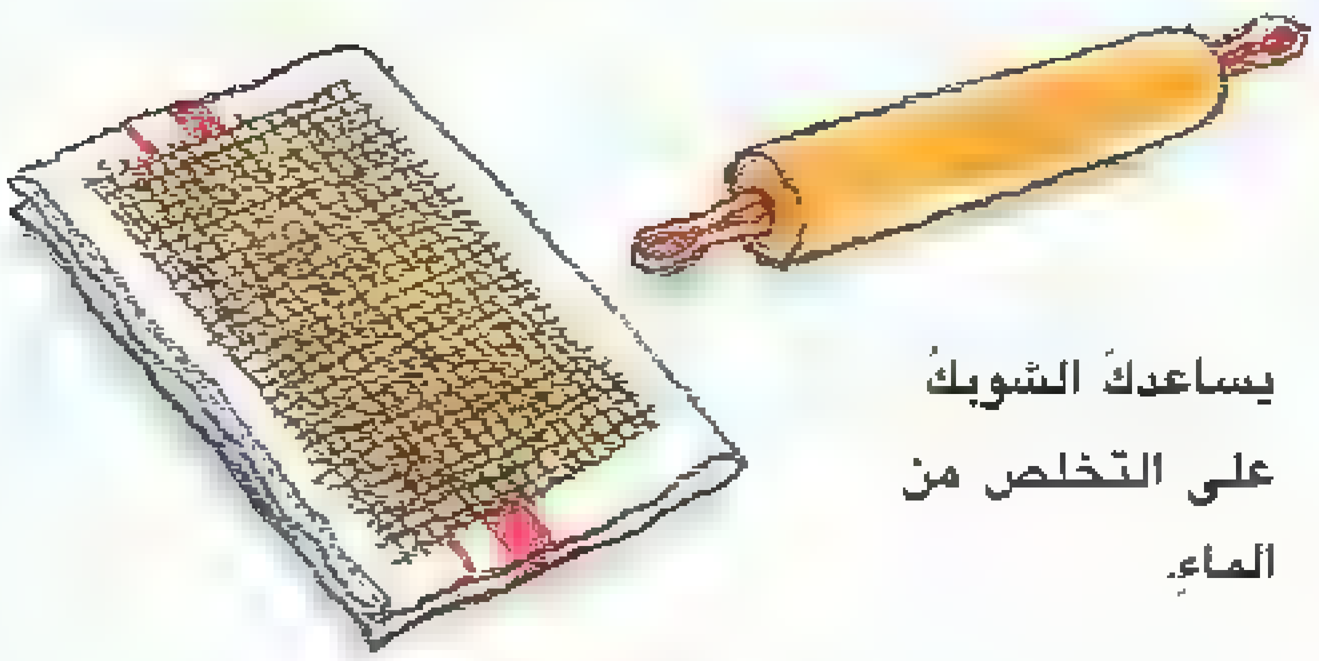
2 اقطعْ مستطيلاً من الشبكِ القاسي أو من قنّبِ التطريزِ وثبّتْهُ على إطارٍ صغيرٍ باستعمالِ شريطٍ لاصقٍ أو دبابيسَ رسمٍ.



3 أهرسْ الورقَ الممزقَ لتحويلِهِ إلى لبٍّ باستعمالِ شوكةٍ أو خفاقةٍ. يُفضلُ أنْ تطلبَ من شخصٍ كبيرٍ أن يحوّلَ لكَ هذا المزيجَ إلى سائلٍ في الخفاقةِ الكهربائيةِ. يجبُ أن يصبحَ اللبُّ مثلَ الحساءِ المركزِ. أبسطْهُ على نحوٍ متساوٍ فوقَ شبكةِ القنّبِ.



4 انزعْ الشبكةَ عن الإطارِ وضعْها على منشفةِ مطبخٍ جافةٍ، على أنْ يكونَ اللبُّ إلى الأسفلِ. اضغطْ جيداً للتخلصِ من معظمِ الماءِ. أتركْ اللبَّ حتى يجفَّ في مكانٍ دافىءٍ، ثم انزعْ الورقةَ عَنِ الشبكةِ.

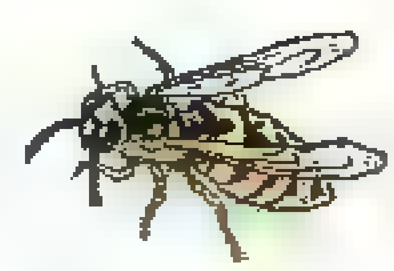


مدهش أخبارُ الدبورِ!

نجحتْ الحيواناتُ في صناعةِ الورقِ قبلَ زمنٍ طويلٍ من اكتشافِ البشرِ لذلكَ. فالدبورُ يمضغُ الخشبَ ويحولُهُ إلى لبٍّ، ثمَّ يستخدمُهُ لتشييدِ عشِّهِ. ويكونُ هذا العشُّ قوياً جداً وصامداً لأحوالِ الطقسِ. وتوجدُ داخلَهُ خلايا ورقيةٌ، مثلَ قرصِ العسلِ، حيثُ تعيشُ يرقاناتُ الدبورِ.









كيفَ تمتلىءُ الأشياءُ بالغبارِ؟



هلْ تساءلتَ يوماً عن كيفيةِ وصولِ الغبارِ إلى كلِّ مكانٍ؟ قدْ تُدخلُ قدماكَ الوحلَ إلى المنزلِ وتجعلانِ الأرضَ وسخةً، لكنْ السطوحُ الأخرى تمتلىءُ أيضاً بالغبارِ. فالكثيرُ من الغبارِ يدخلُ إلى المنزلِ من الهواءِ الخارجيِّ، خصوصاً في الطقسِ العاصفِ. وإذا كنتَ تعيشُ في مدينةٍ أو بلدةٍ كبيرةٍ، يكونُ الهواءُ مليئاً بجسيماتٍ من السياراتِ والمداخنِ وسطوحِ الطرقاتِ. وفي أمكنةٍ أخرى، يحتوي الهواءُ على الرملِ من الصحارَى، أو الملحِ من البحرِ، أو الترابِ من المزارعِ والحدائقِ، أو حتَّى على موادَّ كيميائيةٍ من المصانعِ. وتساعدُ كلُّ هذهِ الأشياءِ على توليدِ الغبارِ.

الغبارُ المنزليُّ

لا يأتي كلُّ الغبارِ منَ الخارجِ. فأنتَ تصنعُ بعضَهُ بنفسِكَ.



فيما ينمو جلدٌ جديدٌ على جسمِكَ، تُتلفُ قشورٌ صغيرةٌ من الجلدِ القديمِ وتسقطُ.

تنتجُ الحيواناتُ الغبارَ أيضاً حين تطرحُ القليلَ من فروِها وريشِها وجلدِها أيضاً.

مررْ إصبعَكَ بمحاذاةِ رفٍّ عالٍ أو خزانةٍ عاليةٍ. إنَّ الغبارَ الذي تلتقطُهُ بإصبعِكَ هو في الواقعِ جلدٌ تخلصتَ منهُ قبلَ بضعةِ أسابيعَ.



لاحظ بنفسِكَ!

1 أعثرْ على مكانٍ فيهِ شعاعٌ واضحٌ من الضوءِ، إمَّا من نافذةٍ مشمسةٍ أو من مصباحٍ كهربائيٍّ.



2 انزعْ أحدَ جواربِكَ وهزَّهُ جيداً عبرَ الشعاعِ. سوفَ تشاهدُ بقعاً صغيرةً من الجلدِ ترقصُ في الضوءِ. ويتمُّ دفعُهَا بواسطةِ حركاتٍ غيرِ منظورةٍ في الهواءِ.



3 يتمُّ سحبُ الجسيماتِ الكبيرةِ من الغبارِ إلى الأرضِ نتيجةَ الجاذبيةِ، لكنَّ الهواءَ يدفعُ الكثيرَ منَ الغبارِ الناعمِ جانبياً وحتَّى نحوَ الأعلَى وصولاً إلى بقيةِ السطوحِ.

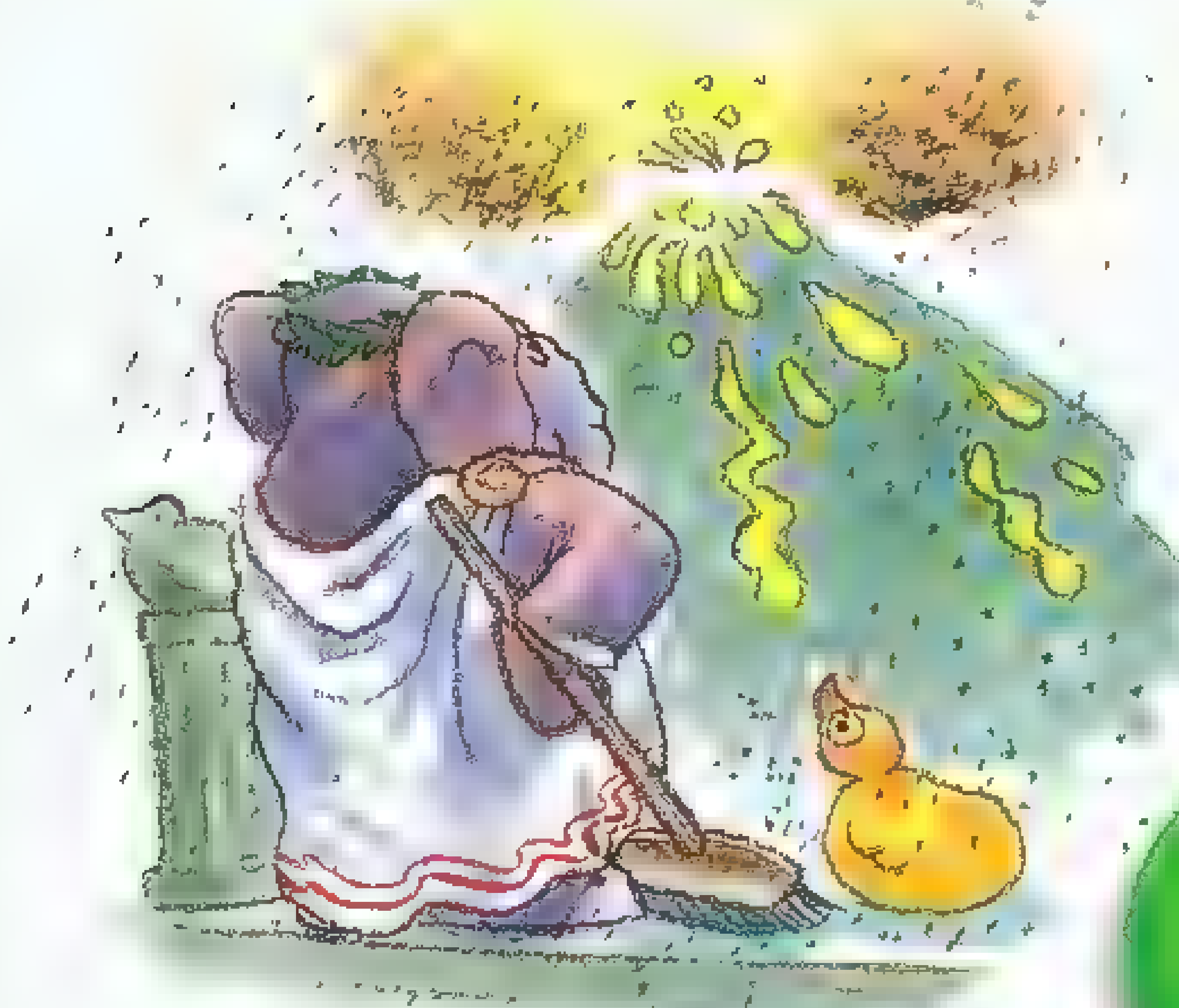


استخدمْ الأعوادَ القطنيةَ الرطبةَ لاختبارِ مدى الغبارِ الموجودِ على السطوحِ، مثل الجدران والمرايا.

غبار طويلُ المدَى!



حينَ ينفجرُ البركانُ، قد يقذفُ بالغبارِ عالياً في الهواءِ. ويستطيعُ هذا الغبارُ اجتيازَ عدةِ كيلومتراتٍ في الغلافِ الجويِّ قبلَ النزولِ في مكانٍ بعيدٍ جداً. ويمكنُ لهذا الغبارِ أن يحجبَ معظمَ ضوءِ الشمسِ بحيثُ يتغيرُ الطقسُ وتصبحُ الحرارةُ أكثرَ برودةً.







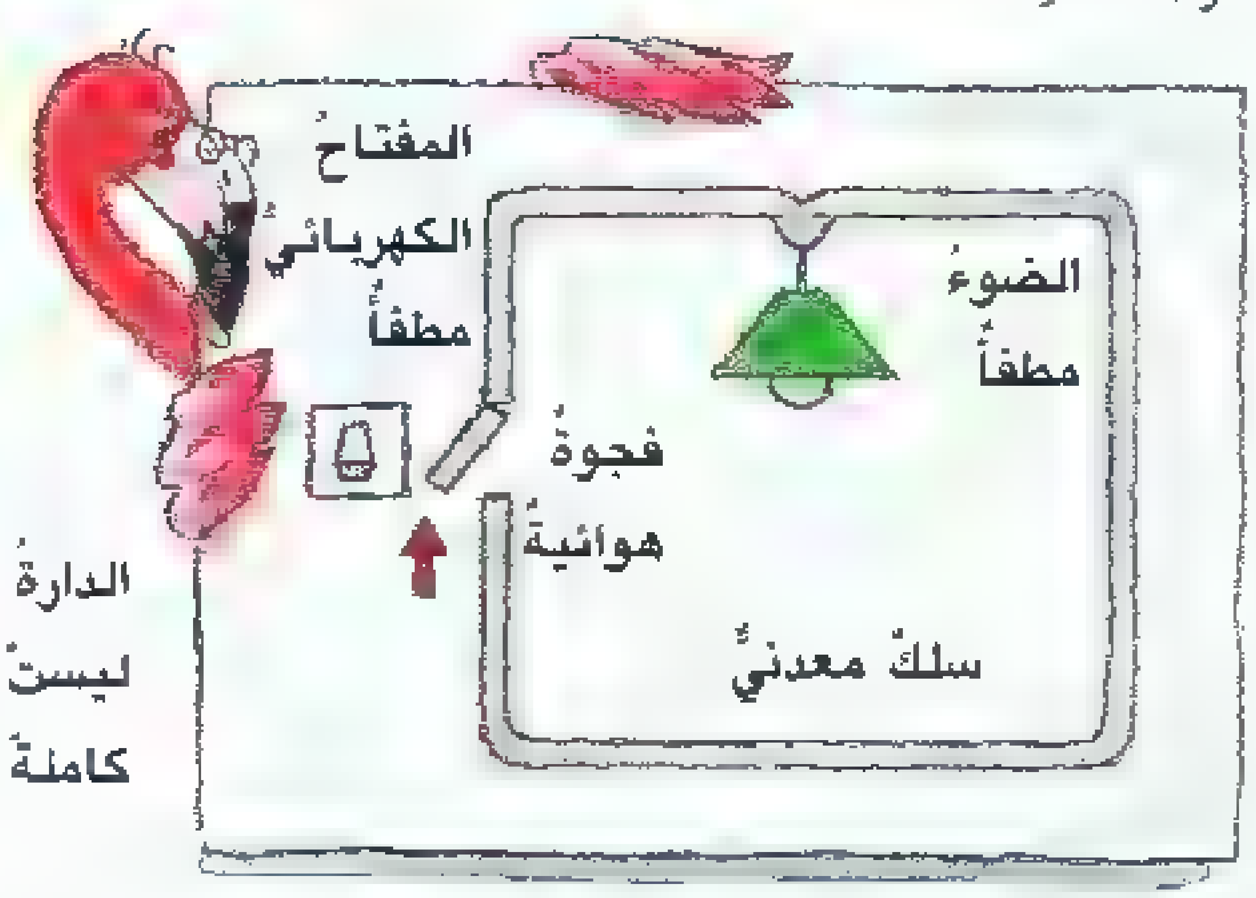
كيفَ يعملُ المصباحُ الكهربائيُّ؟

الكهرباءُ هي نوعٌ مفيدٌ من الطاقةِ، والتي يمكنُ إنتاجُها في مكانٍ ما واستعمالُها في مكانٍ آخرَ. فالكهرباءُ تتدفقُ عبرَ سلكٍ معدنيٍّ بمثابةِ *تيارٍ كهربائيٍّ*. ويُعتبرُ المعدنُ موصلاً لأنَّهُ يسمحُ بمرورِ الكهرباءِ عبرَهُ. هكذا، تتدفقُ ملايينُ الجسيماتِ الكهربائيةِ البالغةِ الصغرِ، المعروفةِ بالإلكتروناتِ، في أحدِ طرفيّ السلكِ المعدنيّ لتخرجَ من الطرفِ الآخرِ. وخلالَ هذهِ الرحلةِ، يستطيعُ التيارُ الكهربائيُّ جعلَ المصباحِ مضيئاً.

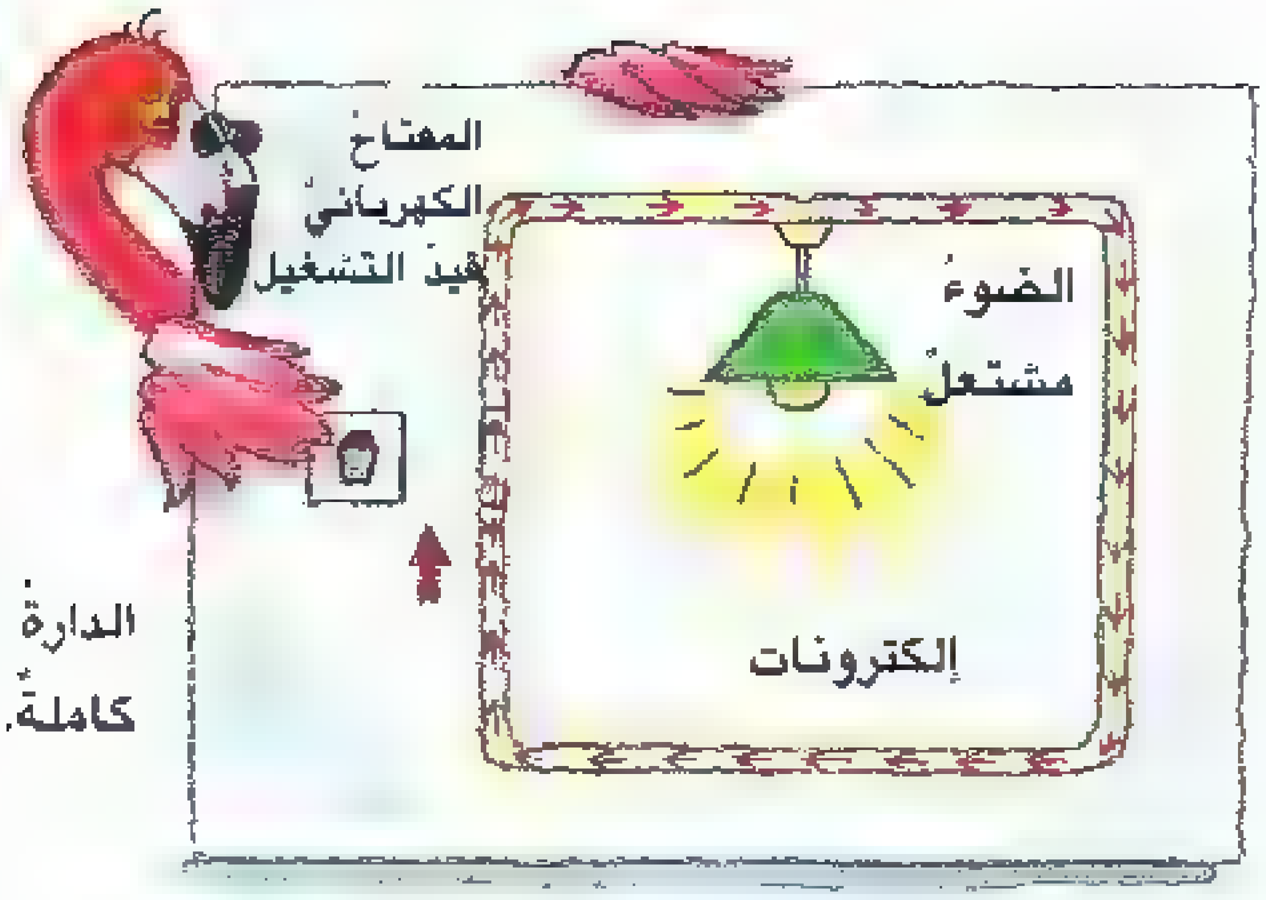


الإنارةُ

حينَ تستطيعُ الكهرباءُ التدفقَ عبرَ سلكٍ معدنيٍّ، نقولُ إنهُ توجدُ *دارةٌ* كاملةٌ.



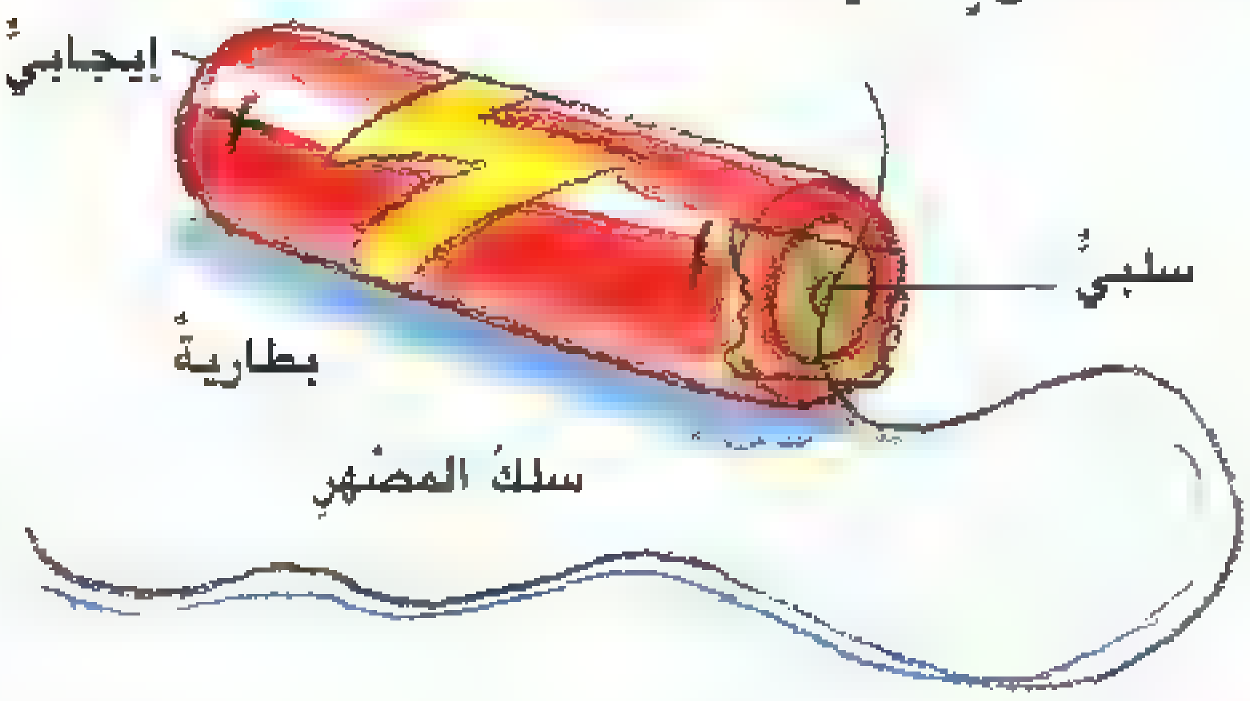
إذا لم يكنْ المفتاحُ الكهربائيُّ قيدَ التشغيلِ، تكونُ هناكَ فجوةٌ في السلكِ، بحيثُ لا تستطيعُ الإلكتروناتُ عبورَها. فعلى عكسِ المعدنِ، ليسَ الهواءُ موصلاً.



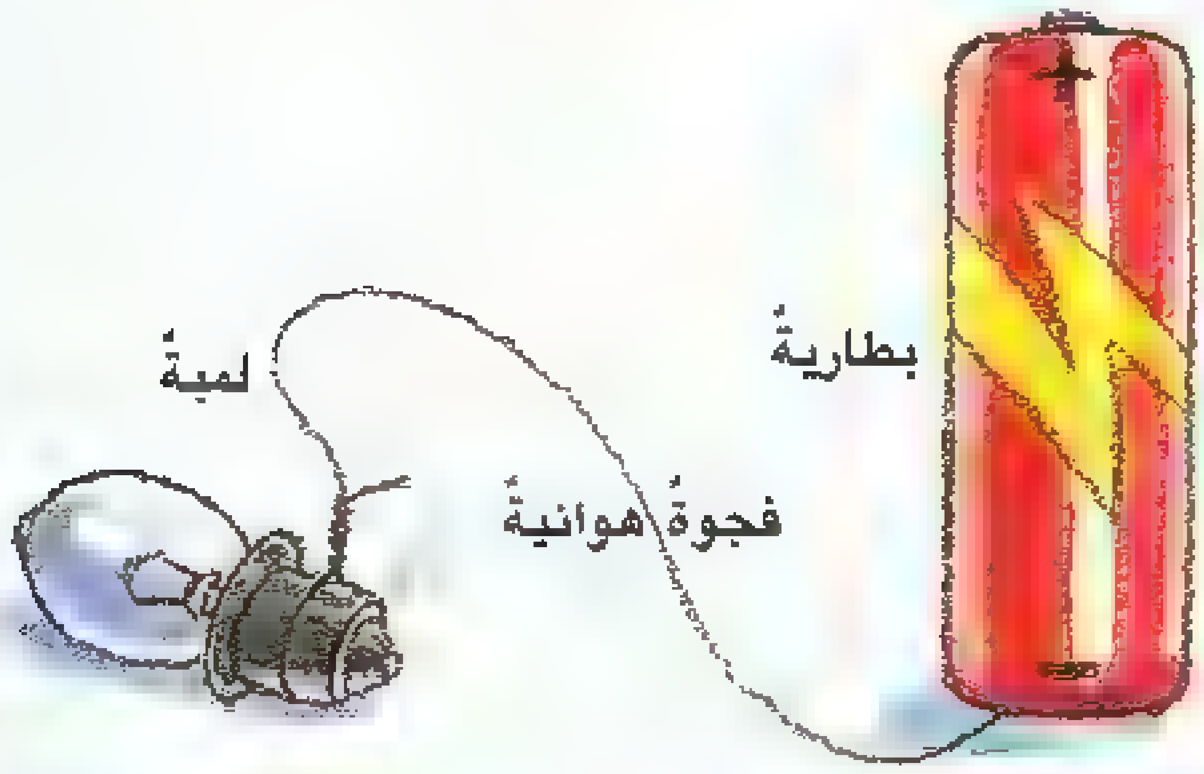
حينَ يكونُ المفتاحُ الكهربائيُّ قيدَ التشغيلِ، تُغلقُ الفجوةُ الموجودةُ في السلكِ الكهربائيِّ. وتصبحُ الدارةُ كاملةً ويظهرُ الضوءُ عندئذٍ.

لاحظ بنفسِكَ!

1 لمعرفةِ كيفيةِ عملِ المفتاحِ الكهربائيِّ، ألصقْ قطعةً من سلكِ الصمامِ الكهربائيِّ على الطرفِ السلبيِّ لبطاريةِ مصباحٍ ضوئيٍّ. تأكدْ من ملامسةِ المعدنِ للمعدنِ.



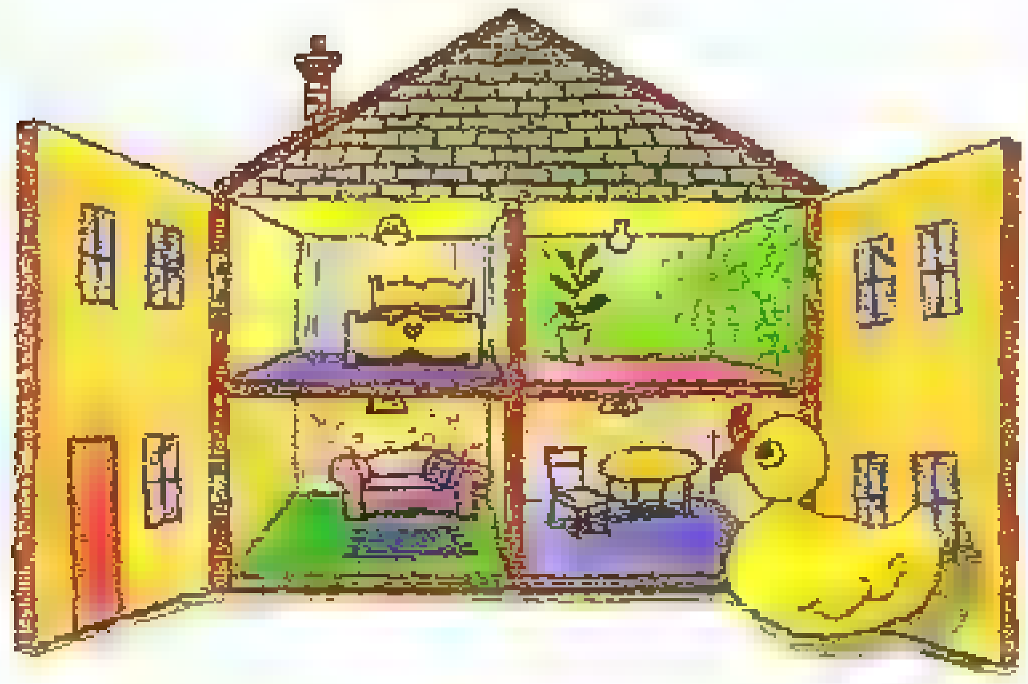
2 لفَّ الآنَ الطرفَ الآخرَ للسلكِ حولَ قاعدةِ المصباحِ. لن تضيءَ اللمبةَ الآنَ لأنَّ الدارةَ ليستْ كاملةً.



3 أكملْ الدارةَ من خلالِ وصلِ الطرفِ الإيجابيِّ للبطاريةِ بقاعدةِ اللمبةِ. سوفَ تضيءُ اللمبةُ.



4 يمكنُكَ إنارةُ منزلَ الدميةِ أو كاراجِ الألعابِ. يمكنُكَ شراءُ ركائزِ لمباتٍ وسلكٍ معدنيٍّ ومفاتيحِ تبديلٍ من المحلاتِ المتخصصةِ.



أضواء خافتة!





يمكنُ لمفاتيحِ الإعتامِ الكهربائيةِ أن تخففَ الضوءَ من دونِ إطفائه كلياً. فهي تزيدُ من صعوبةِ مرورِ الإلكتروناتِ عبرَ الدارةِ.



كيفَ تستطيعُ النباتاتُ النموَّ داخلَ المنزلِ؟

يجبُ أن تحظَى النباتاتُ التي تنمو داخلَ المنزلِ على كلِّ شيءٍ كانتْ تحصلُ عليه في الخارجِ. فهي تحتاجُ إلى الضوءِ لمنحِها الطاقةَ اللازمةَ للنموِّ، وإلى النوعِ الصحيحِ من التربةِ والمقدارِ الصحيحِ مِنَ الماءِ والدفءِ. وتحبُّ بعضُ النباتاتِ أن تتعرضَ لأشعةِ الشمسِ طوالَ اليومِ، فيما تحبُّ نباتاتٌ أخرَى التواجدَ في مكانٍ مظللٍ. والواقعُ أنَّهُ يصعبُ زرعُ النباتاتِ المحبةِ للشمسِ داخلَ المنزلِ. فمعظمُ النباتاتِ التي تعيشُ جيداً داخلَ المنزلِ تنمو عادةً تحتَ الأشجارِ وفي أماكنَ أخرَى مظللةٍ.



نباتاتُ المنزلِ السعيدةُ

ليستْ إنارةُ الغرفةِ ساطعةً بقدرِ نورِ الشمسِ، لكنَّ اللبلابَ والخنشارَ والدُّرَيْقَةَ ذاتَ الأوراقِ الخضراءِ تستطيعُ النموَّ جيداً في الضوءِ الاصطناعيِّ الباهتِ.



وثمةَ نباتاتٌ أخرَى لا تزهرُ إذا لمْ تحصلْ على ما يكفِي من ضوءِ الشمسِ.





لا تحتاجُ النباتاتُ الهوائيةُ إلى التربةِ. فهي تنمو في لحاءِ الأشجارِ ويمكنُ الحفاظُ على رطوبتِها من خلالِ رشِّها بالماءِ.

لاحظ بنفسِكَ!

1 حاولْ زرعَ نباتاتِكَ. أعثرْ على نبتةِ إبرةِ الراعي، أو القرنفلِ، على أنْ تكونَ مشتملةً على الكثيرِ من البراعمِ الجانبيةِ.

2 يمكنُكَ الحصولُ على «الشتلاتِ» من خلالِ قطعِ بعضِ البراعمِ الصغيرةِ غيرِ المزهرةِ. انزعْ الأوراقَ السفليةَ بعنايةٍ بحيثُ يصبحُ لديكَ بضعةُ سنتيمتراتٍ من الساقِ العاريةِ.

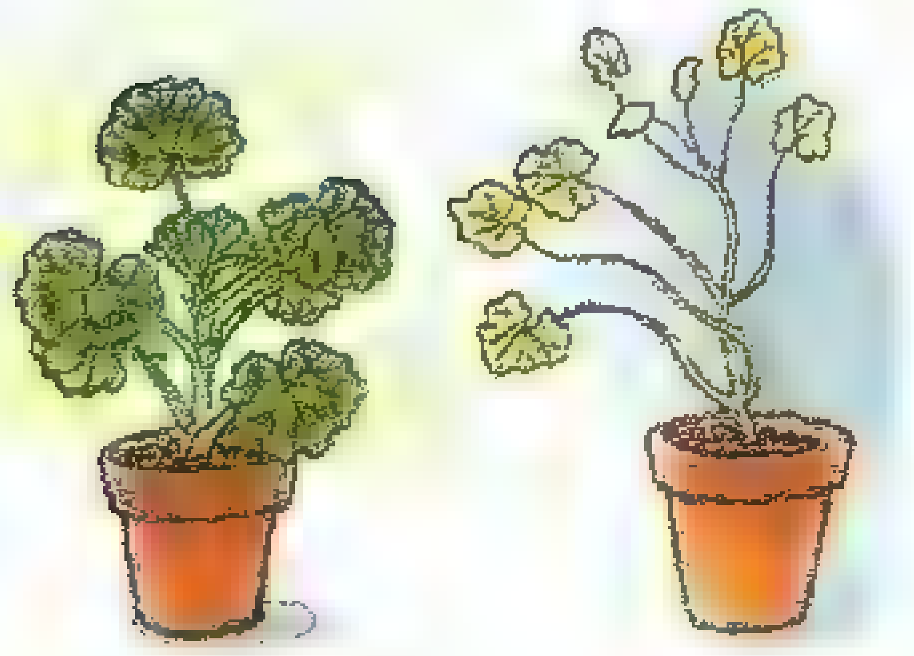




3 ضعْ السيقانَ العاريةَ في وعاءٍ من الترابِ الرطبِ، وضعْها بعدَ ذلكَ في عتبةِ نافذةٍ مشمسةٍ. عليكَ إبقاءَ الشتلاتِ رطبةً ودافئةً إلى أنْ يبدأَ بعضُها بإنتاجِ بعضِ الجذورِ وبالنموِّ.

4 أنقلْ الشتلاتِ إلى وعاءيْنِ منفصليْنِ. أعدْ أحدَ الوعاءيْنِ إلى عتبةِ النافذةِ المشمسةِ وضعْ الوعاءَ الآخرَ في زاويةٍ مظلمةٍ. قارنْ كيفيةَ نموِّهما.





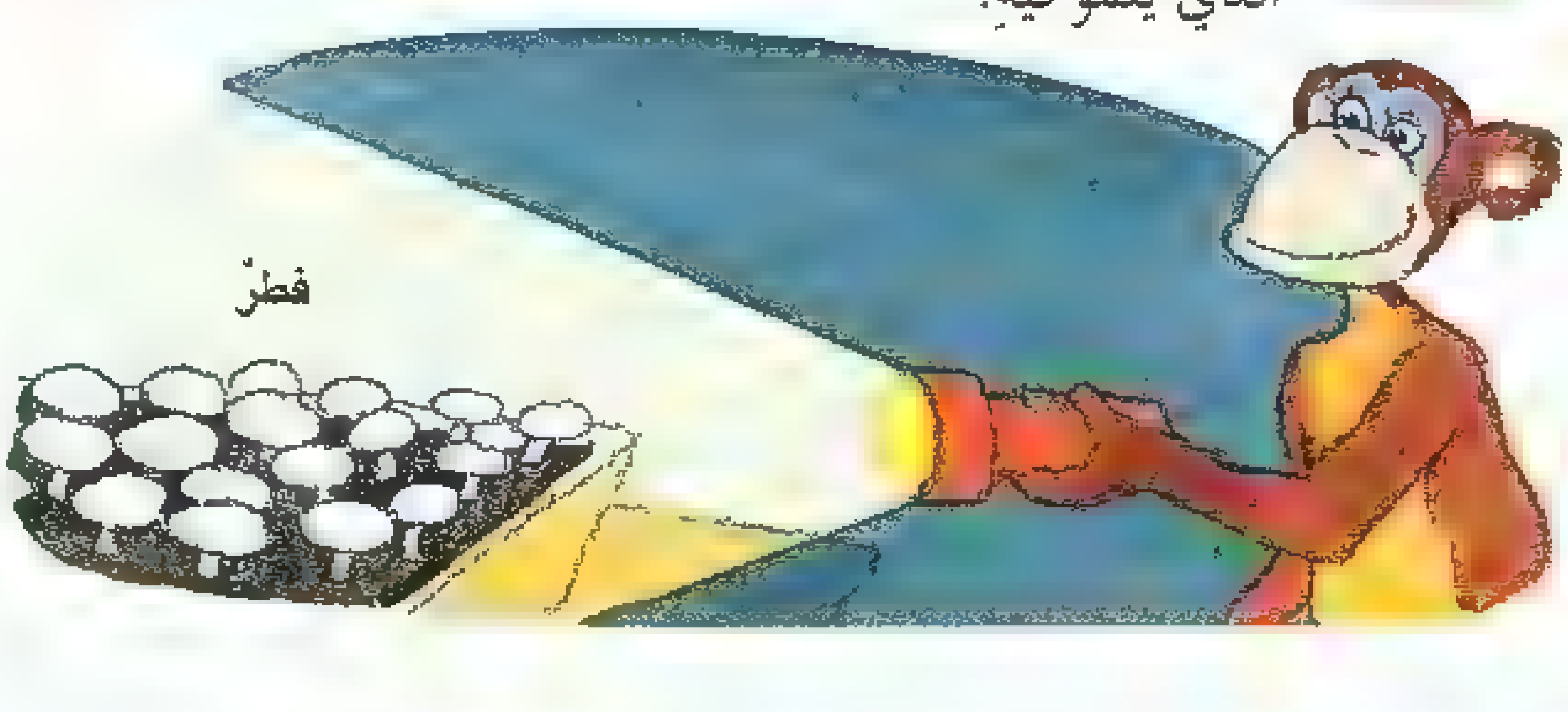
أيُّ نبتةٍ نمتْ في عتبةِ النافذةِ؟

مزارعُ الفطرِ

مدهش

وحدَها النباتاتُ الخضراءُ تحتاجُ إلى الضوءِ حتى تنموَ. والفطرُ هو مِنَ الفطرياتِ وليسَ مِنَ النباتاتِ. لذا، تتمُّ زراعتُهُ في الظلامِ لأنَّهُ يحصلُ على طاقتِهِ من الترابِ المتعفنِ الذي ينمُو فيهِ.





كيفَ أستطيعُ التحدثَ على الهاتفِ؟



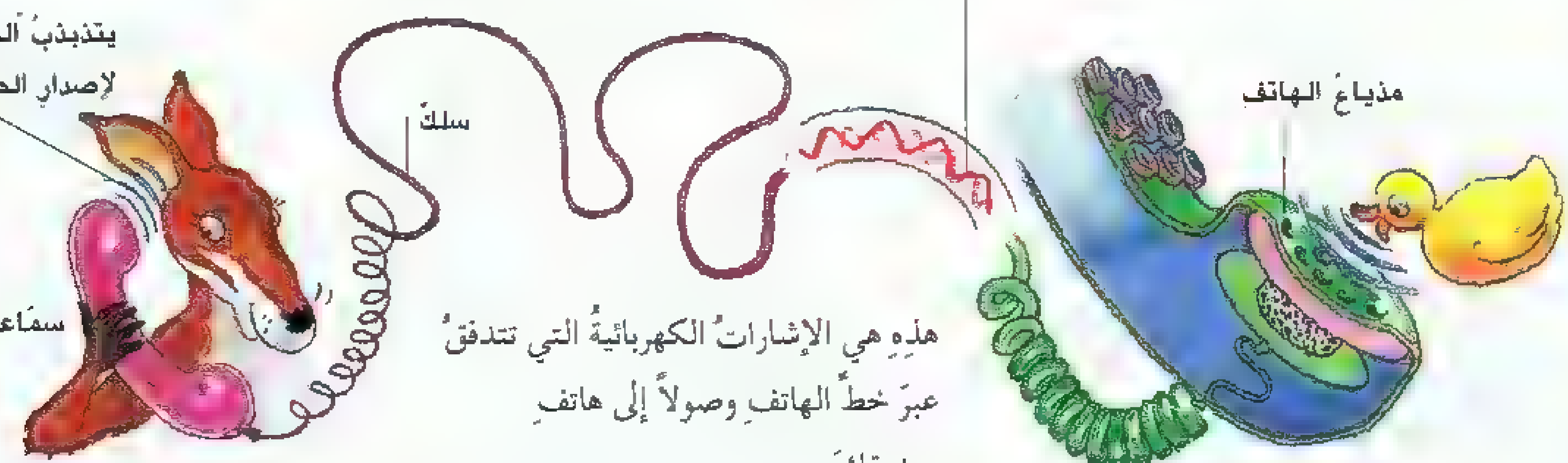
حينَ تتحدثُ إلى صديقٍ وجهاً لوجهٍ، تصدرُ *طاقةَ الصوتِ* من فمِكَ وتنتقلُ مباشرةً عبرَ الهواءِ إلى أذنِ صديقِكَ. وإذا كنتَ بعيداً عن صديقِكَ، لا تستطيعُ الطاقةُ الانتقالَ بعيداً عبرَ الهواءِ، ولذلكَ تستعملُ الهاتفَ. يغيرُ الهاتفُ *ذبذباتِ* صوتِكَ لتصبحَ *إشاراتٍ كهربائيةً* تستطيعُ عبورَ مسافاتٍ طويلةٍ. أما الهواتفُ النقالةُ واللاسلكيةُ فتحولُ ذبذباتِ الصوتِ إلى أشكالٍ أخرَى من الطاقةِ.

من صوتٍ إلى إشارةٍ

يحولُ مذياعُ الهاتفِ الصوتَ الذي تصدرُهُ إلى إشاراتٍ كهربائيةٍ.

تحدثُ الذبذباتُ تغيراتٍ في تيارٍ كهربائيٍّ صغيرٍ يغادرُ هاتفكَ.

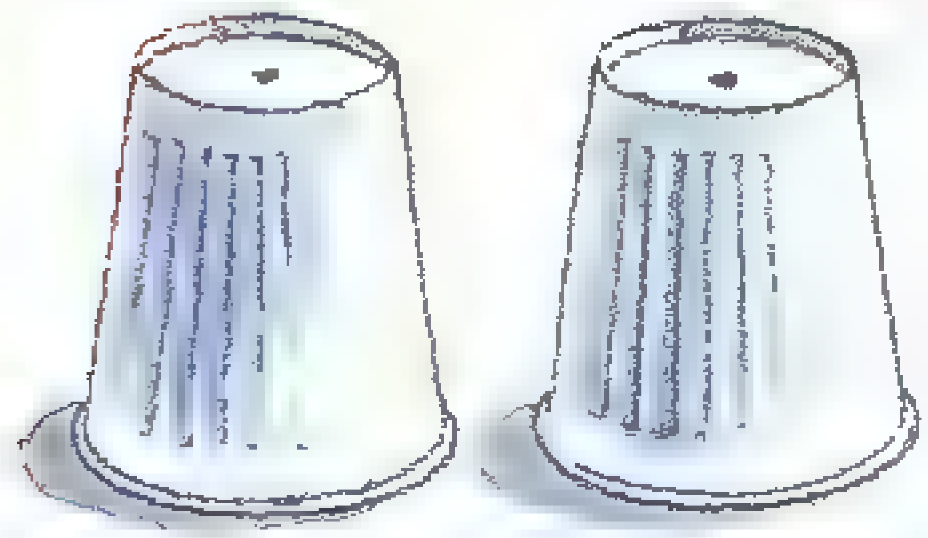
إنَّ سماعةَ هاتفِ صديقِكَ شبيهةٌ نوعاً ما بمكبّرٍ للصوتِ. وهي تحولُ الإشاراتِ الكهربائيةَ إلى صوتٍ.



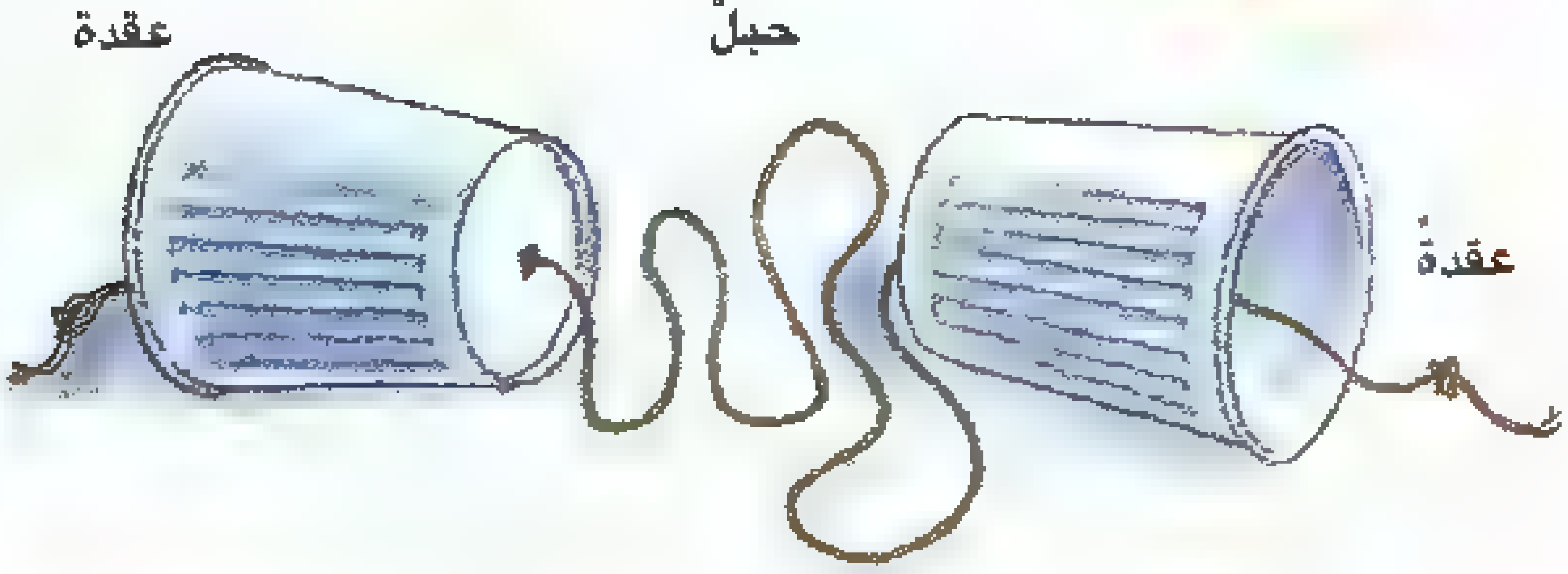
هذهِ هي الإشاراتُ الكهربائيةُ التي تتدفقُ عبرَ خطِّ الهاتفِ وصولاً إلى هاتفِ صديقِكَ.

لاحظ بنفسِكَ!

1 لإعدادِ نموذجِ هاتفٍ، أطلبْ من شخصٍ كبيرٍ أن يفتحَ لكَ ثقباً صغيراً في قعرِ كوبيْنِ بلاستيكيّيْنِ أو وعاءيّ لبنٍ.

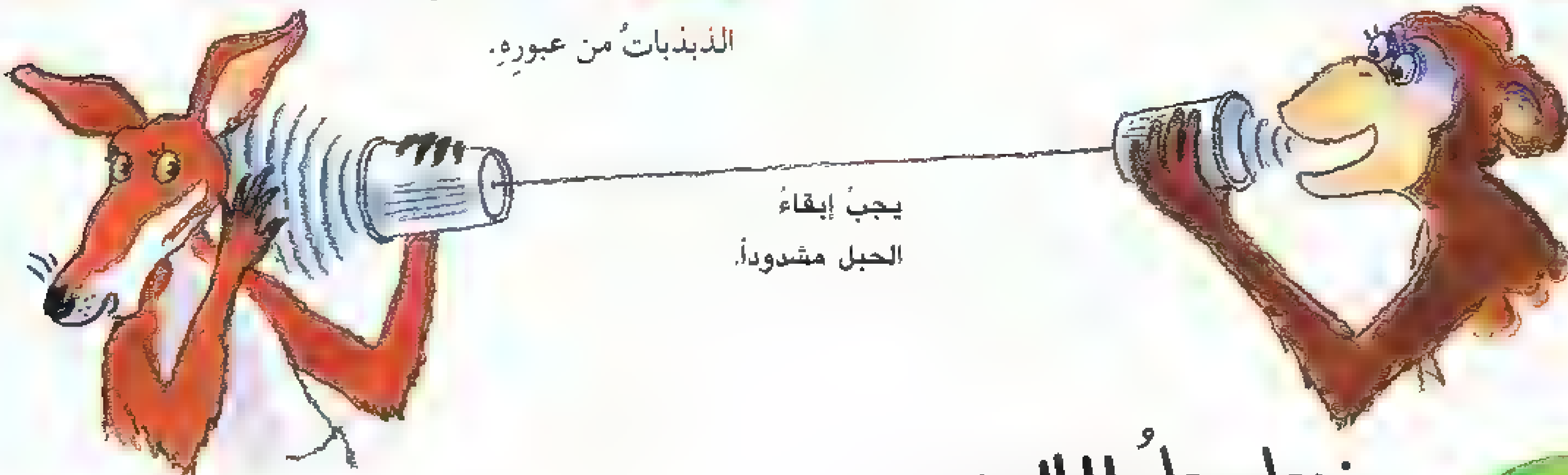


2 مررْ حبلاً طويلاً عبرَ الكوبيْنِ. أربطْ عقدةً في طرفيّ الحبلِ.



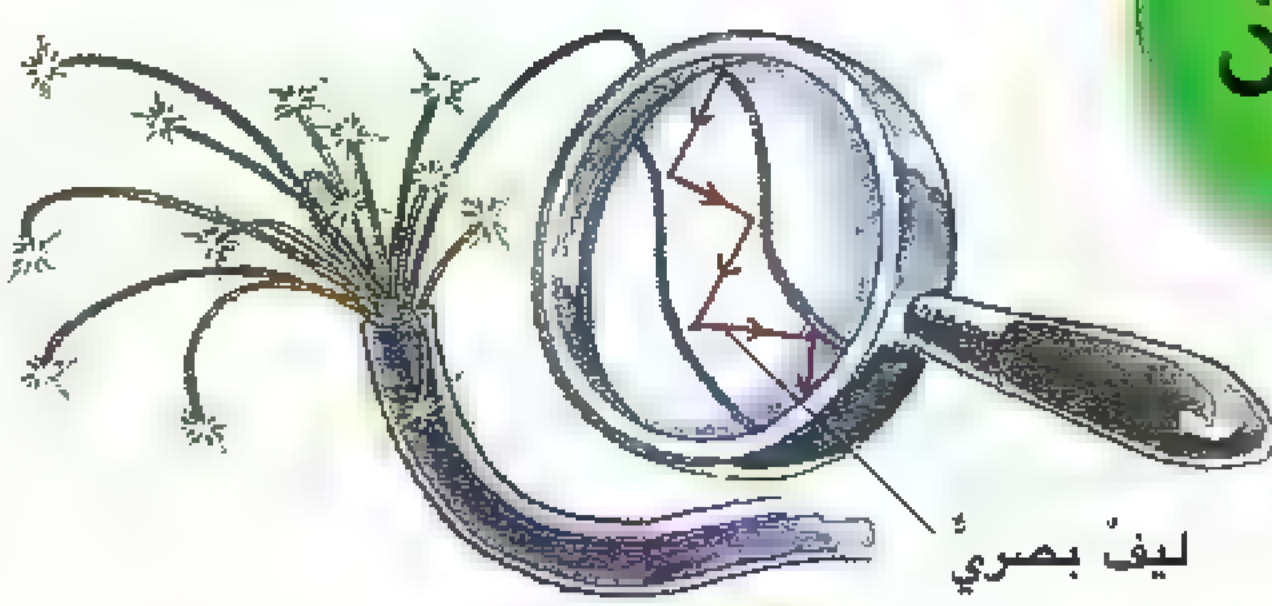
3 قفْ بعيداً عنْ صديقِكَ بحيثُ يصبحُ الحبلُ مشدوداً. ضعْ هاتفَكَ على أذنِكَ واطلبْ من صديقِكَ أنْ يتحدثَ بصوتٍ عالٍ في هاتفِهِ. هل تستطيعُ الإحساسَ بالذبذباتِ؟

4 تبادلْ الأدوارَ وحاولْ الإحساسَ بالذبذباتِ الصادرةِ من صوتِكَ وهي تنتقلُ عبرَ الهاتفِ. إذا كانَ الحبلُ رخواً جداً، لن تتمكنَ الذبذباتُ من عبورِهِ.



خطوطُ اللايزرِ

مدهش



تتألفُ كبلاتُ الألياف البصرية من كبلات زجاجيةٍ خاصةٍ تنقلُ وميضَ ضوءِ اللايزرِ بدلَ الكهرباءِ. وهي تستطيعُ نقلَ آلافِ الاتصالاتِ في الوقتِ نفسِهِ



كيفَ تعملُ مكبّراتُ الصوتِ؟

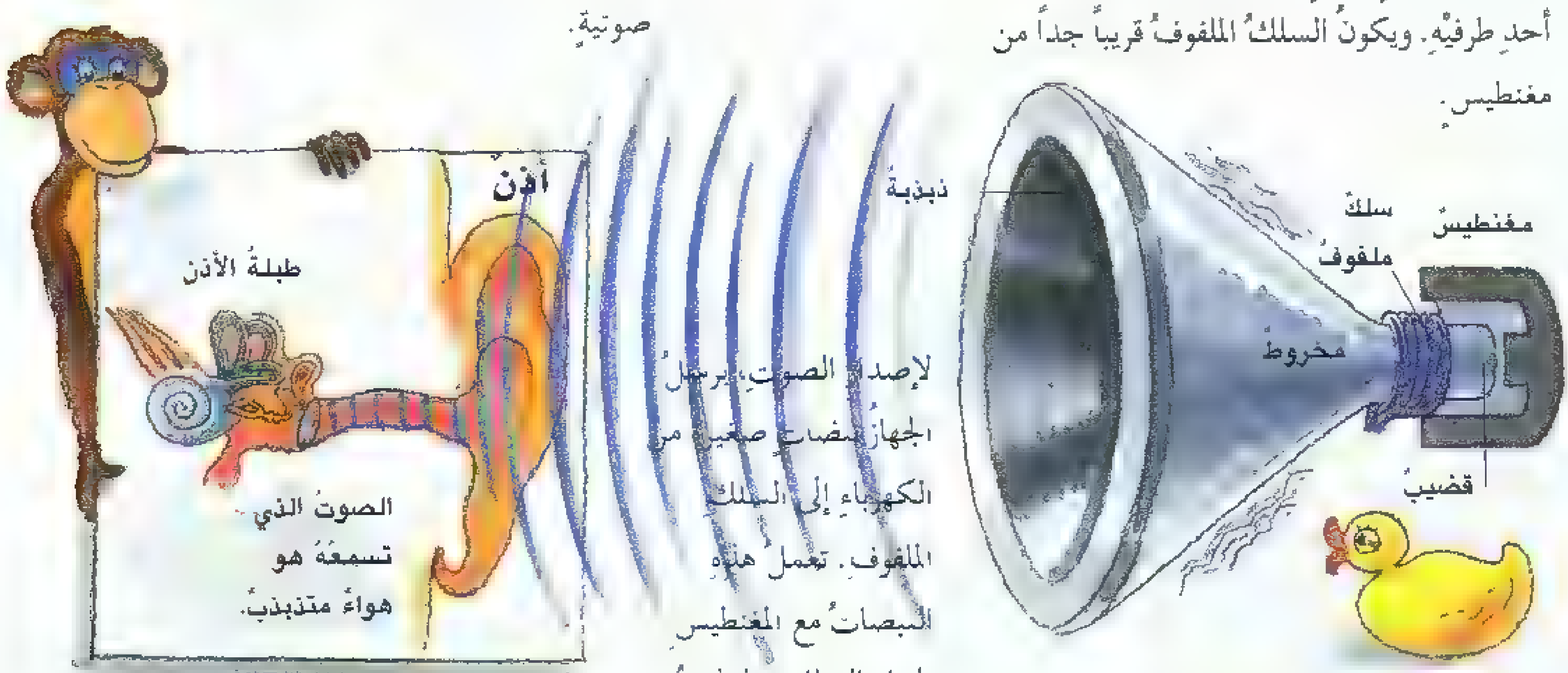


تحتوي أجهزةُ الراديو والتلفزيونِ ومشغلاتُ الأقراصِ المدمجةِ والهواتفُ - وأيُّ شيءٍ يعملُ على الكهرباءِ ويتيحُ لك سماعَ الموسيقى والأصواتِ - على مكبّرٍ للصوتِ. والواقعُ أنَّ بعضَ المكبّراتِ كبيرةٌ، فيما بعضُها الآخرُ صغيرٌ جداً، لكنّها تحوّلُ كلُّها الإشاراتِ الكهربائيةَ إلى صوتٍ. فالذبذباتُ في مكبّرِ الصوتِ تحركُ الهواءَ، الذي يؤدّي بدورِهِ إلى ذبذبةِ *طبلةِ أذنِكَ* ومنْ ثمَّ الجهةِ الداخليةِ لأذنِكَ. ترسلُ أذنُكَ رسالةً إلى دماغِكَ الذي يحللُ معنى الصوتِ.

الموجاتُ الصوتيةُ

تحتوي معظمُ مكبّراتِ الصوتِ على لفّةٍ من السلكِ المعدنيِّ مع كوزٍ قاسٍ مِنَ الورقِ أو البلاستيكِ في أحدِ طرفيْهِ. ويكونُ السلكُ الملفوفُ قريباً جداً من مغنطيسٍ.

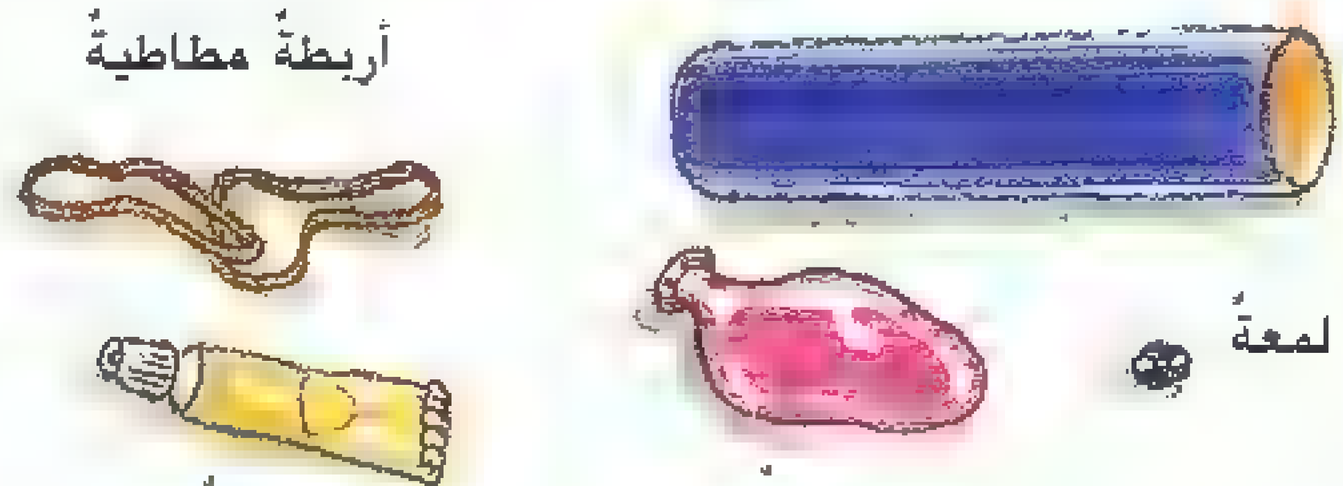
تنتقلُ هذِهِ الذبذباتُ من السلكِ الملفوفِ إلى المخروطِ والهواءِ المحيطِ بهِ. وهي تنتقلُ عبرَ الهواءِ بمثابةِ موجاتٍ صوتيةٍ.



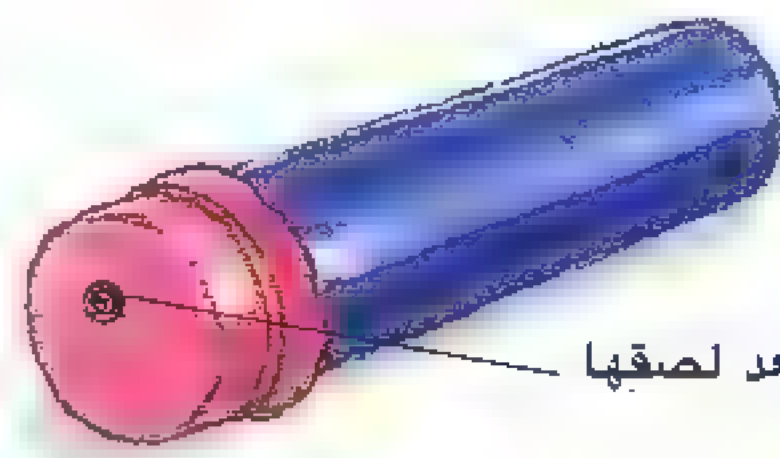
لإصدارِ الصوتِ، يرسلُ الجهازُ نبضاتٍ صغيرةً من الكهرباءِ إلى السلكِ الملفوفِ. تعملُ هذِهِ النبضاتُ مع المغنطيسِ لجعلِ السلكِ يتذبذبُ.

لاحظ بنفسِكَ!

1 لاحظْ كيفَ يؤدِّي الصوتُ إلى ذبذبةِ طبلةِ أذنِكَ. أنتَ بحاجةٍ إلى أنبوبٍ كرتونٍ عريضٍ وقويٍّ، على أنْ يكونَ طرفاهُ مفتوحيْنِ، بالإضافةِ إلى بالونٍ وبعضِ النايلونِ اللاصقِ، والأربطةِ المطاطيةِ، ولمعةٍ وبعضِ الغراءِ.



2 غطِّ أحدَ طرفيْ الأنبوبِ تماماً بقطعةِ بالونٍ أو ورقِ نايلونٍ لاصقٍ. شدَّ الغطاءَ بإحكامٍ وثبِّتْهُ جيداً بواسطةِ الأربطةِ المطاطيةِ أو الشريطِ اللاصقِ. ألصقْ اللمعةَ في الوسطِ.

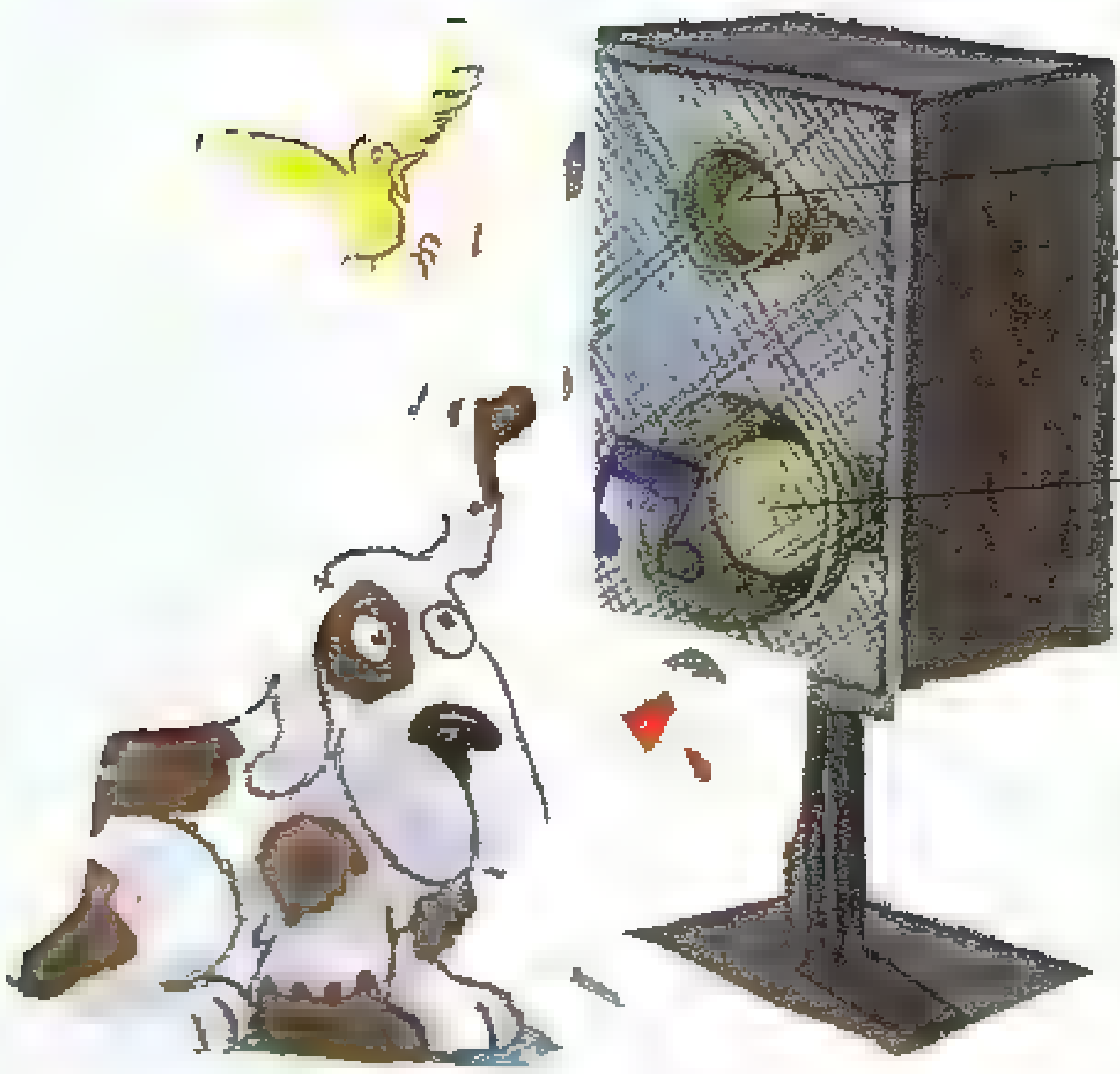


3 أمسكْ الأنبوبَ بحيثُ تلتقطُ اللمعةُ الشعاعَ الضوئيَّ الصادرَ من مصباحٍ مكتبيٍّ وينعكسُ ظلُّها على الجدارِ. أنفخْ منْ ثمَّ في الأنبوبِ وراقبْ كيفيةَ تذبذبِ الانعكاسِ.



المضخماتُ للصوتِ والمسقسقات

مدهش



تحتوي مكبراتُ الصوتِ البالغةُ الأمانةِ على "مضخماتٍ" كبيرةٍ ومنفصلةٍ للأصواتِ المنخفضةِ و"مسقسقاتٍ" صغيرةٍ للأصواتِ العاليةِ. وتستطيعُ المسقسقاتُ التذبذبَ بسرعةٍ أكبرَ منَ المضخماتِ.



اختبار سريع





1

على ماذا تحصلُ حينَ تمزجُ الضوءيْنِ الأحمرَ والأخضرَ؟

(أ) الأزرقِ

(ب) الأصفرِ

(ج) الأسودِ

2

ماذا يحدثُ حين تجلسُ على وسادةٍ من المطاطِ الزبديِّ؟

(أ) تنضغطُ

(ب) تصبحُ قاسيةً

(ج) تطفو إلى الأعلَى

3

ماذا يحدثُ للهواءِ الساخنِ مباشرةً فوقَ المشعاعِ؟

(أ) يغرقُ

(ب) يرتفعُ

(ج) يتحولُ إلى بخارٍ

4

لماذا يضعُ المتزلجونَ الشمعَ على الجهةِ السفليةِ لأدواتِ التزلجِ؟

(أ) للتزلجِ أسرعَ

(ب) للتوقفِ بسرعةٍ

(ج) للحفاظِ على دفءِ القدميْنِ

5

إلى ماذا يتحولُ الصوتُ في الهاتفِ؟

(أ) تياراتِ حَمْلٍ حراريٍّ

(ب) رموزِ مورس

(ج) إشاراتٍ كهربائيةٍ

6

ما الذي يحدثُ التغيراتِ في الفيلمِ داخلَ الكاميرا؟

(أ) الضوءُ

(ب) الظلمةُ

(ج) الصوتُ

7

ممَّا تُصنعُ الصحفُ؟

(أ) الفحمُ

(ب) لبُّ الخشبِ

(ج) الصوفُ

8

ماذا تسمِّي المعدنَ الذي ينقلُ التيَّارَ الكهربائيَّ؟

(أ) إلكتروناً

(ب) موصِّلاً

(ج) دارةً

9

ما هي النبتةُ التي تحبُّ الظلَّ؟

(أ) الخنشارُ

(ب) الصبارُ

(ج) إبرةُ الراعي

10

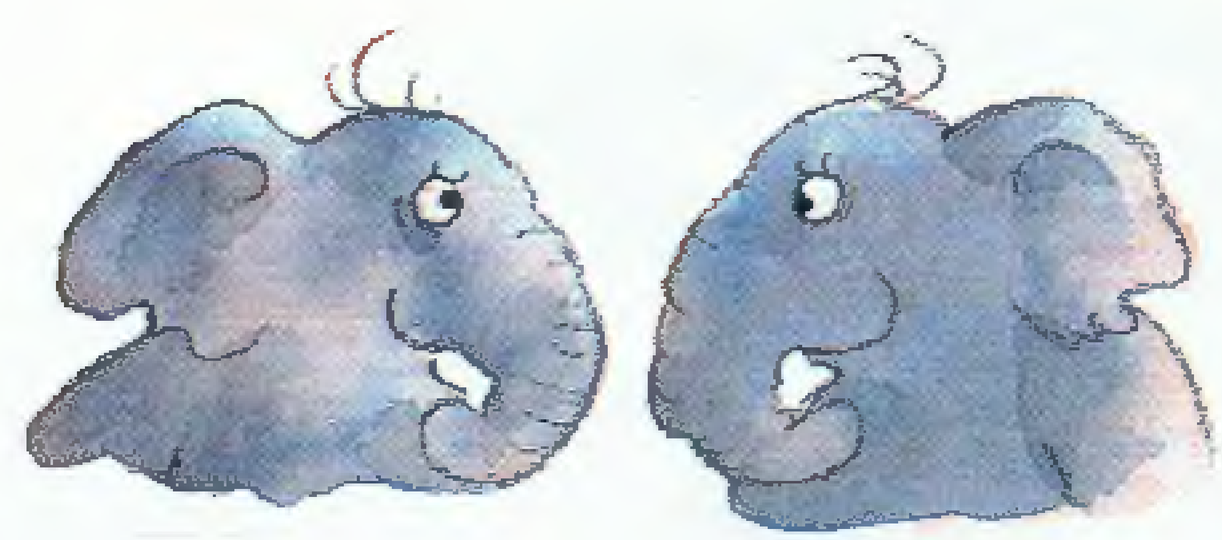
أين تعثرُ على "مضخِّمٍ"؟

(أ) في الهاتفِ

(ب) في الأريكةِ

(ج) في مكبِّرِ الصوتِ البالغِ الأمانةِ

الأجوبةُ في الصفحةِ 32



المسردُ



خلايا: الوحداتُ الحيةُ الصغيرةُ التي تؤلفُ أجسامَنا.

دارةٌ: المسارُ الذي يتبعُهُ التيارُ الكهربائيُّ عبرَ موصِّلٍ يربطُ طرفيْ بطاريةٍ أو وصلةٍ كهربائيةٍ.

توصيلٌ: حركةُ الطاقةِ (الحرارةِ أو الكهرباءِ) عبرَ مادةٍ لا تتحركُ بنفسِها.

موصِّلٌ: مادةٌ تسمحُ بمرورِ الحرارةِ أو الكهرباءِ عبرَها.

حَمْلٌ حراريٌّ: حركةُ الحرارةِ عبرَ سائلٍ أو غازٍ، منقولةً بتياراتٍ من الجسيماتِ الساخنةِ.

طبلةُ الأذنِ: فاصلٌ رقيقٌ بينَ الأذنِ الخارجيةِ والأذنِ الوسطى يتذبذبُ عندَ ارتطامِ الموجاتِ الصوتيةِ بهِ.

مرنٌ: قادرٌ على التمددِ والعودةِ إلى شكلِهِ وحجمِهِ الأصليينِ.

تيارٌ كهربائيٌّ: تدفقُ الطاقةِ الكهربائيةِ عبرَ موصلٍ.

إشاراتٌ كهربائيةٌ: تغيراتٌ في الطاقةِ الكهربائيةِ، تنقلُ المعلوماتِ مثلاً.

إلكتروناتٌ: جسيماتٌ صغيرةٌ تنقلُ الطاقةَ الكهربائيةَ.

طاقةٌ: القدرةُ على إنجازِ عملٍ أو جعلِ شيءٍ يحدثُ.

أليافٌ: تركيباتٌ رقيقةٌ شبيهةٌ بالخيوطِ، موجودةٌ في النباتاتِ والحيواناتِ، ومستخدمةٌ غالباً للدعمِ.

قوةٌ: دفعٌ أو سحبٌ قادرٌ على تغييرِ حركةِ الشيءِ أو شكلِهِ.

احتكاكٌ: القوةُ التي تحاولُ منعَ سطحيْنِ منَ الانزلاقِ فوقَ بعضِهما بعضاً.

جيناتٌ: تعليماتٌ كيميائيةٌ، تنتقلُ منَ الأهلِ إلى أولادِهم، وتتحكمُ في شكلِ الشخصِ.

جاذبيةٌ: قوةُ شدِّ الأرضِ التي تجعلُ الأشياءَ تسقطُ إلى الأسفلِ.

طاقةٌ حراريةٌ: الطاقةُ التي تتحركُ بينَ شيئيْنِ إذا كانَ أحدُهما أكثرَ سخونةً من الآخرِ.

توأمانِ طبيقانِ: توأمانِ لهُما الجيناتُ نفسُها تماماً، وهما منَ الجنسِ نفسِهِ ولهُما الشكلُ نفسُهُ.

عدسةٌ: قطعةٌ من مادةٍ شفافةٍ، لها سطوحٌ منحنيةٌ قادرةٌ على حنيِ مسارِ الضوءِ الذي يعبرُها.

صورةٌ سلبيةٌ: صورةٌ، على بلاستيكٍ شفافٍ عادةً، حيثُ تكونُ المساحاتُ الداكنةُ أصلاً فاتحةً، والمساحاتُ الفاتحةُ أصلاً داكنةً.

جسيماتٌ: أجزاءٌ أو قطعٌ بالغةُ الصغرِ من شيءٍ ما.

فوسفورٌ: مادةٌ تصدرُ الضوءَ عند ارتطامِها مراراً وتكراراً بطاقةِ الإلكتروناتِ.

إشعاعٌ: أشعةُ الطاقةِ، مثلُ الحرارةِ أو الضوءِ، آتيةٌ من مصدرٍ ومنتقلةٌ عبرَ الهواءِ أو الفضاءِ.

إعادةُ تدويرٍ: جمعُ الموادِّ المستخدمةِ قبلاً ومعالجتُها بحيثُ يمكنُ استعمالُها مجدداً.

طاقةُ الصوتِ: الطاقةُ التي تنقلُها الموجاتُ الصوتيةُ.

الموجاتُ الصوتيةُ: اضطراباتٌ متحركةٌ عبرَ الهواءِ، تجعلُ طبلةَ الأذنِ تتذبذبُ، مما يولدُ إحساسَ السمعِ.

مُوالَفٌ: يكونُ جهازُ الاستقبالِ موالفاً حينَ ينتجُ أفضلَ استجابةٍ ممكنةٍ لإشارةٍ قادمةٍ.

ذبذباتٌ: حركاتٌ إلى الخلفِ والأمامِ حولَ موقعٍ وسطيٍّ.

لبُّ الخشبِ: خشبٌ تمَّ تفتيتُهُ إلى لبٍّ.



إجاباتُ أَسْئِلةِ الاخْتبارِ:

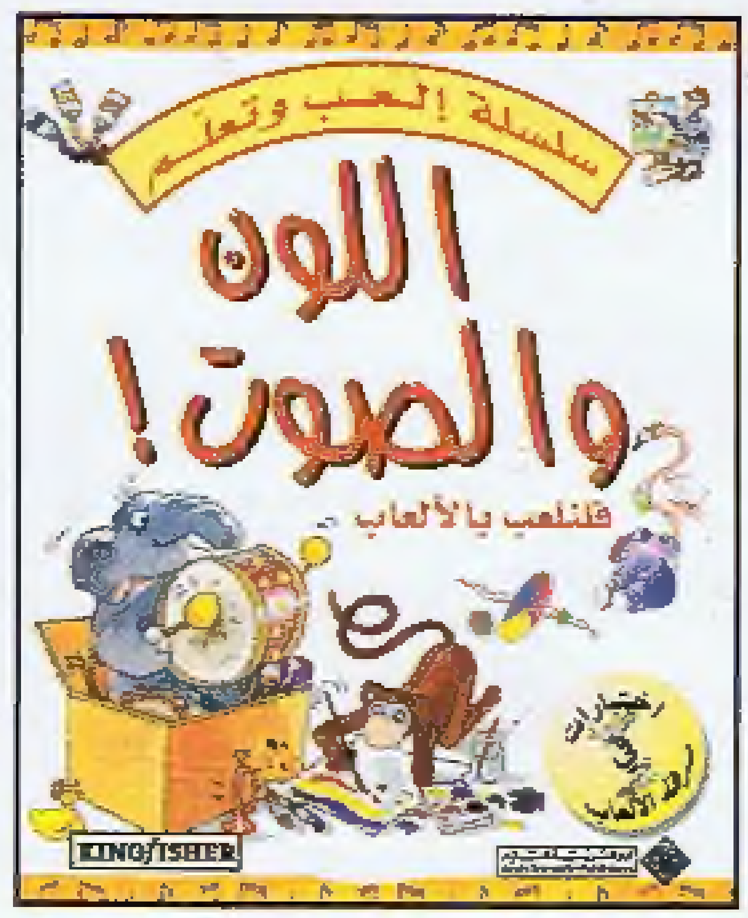
1. الأصفرِ
2. تنضغطُ
3. يرتفعُ
4. للتزلجِ أسرعَ
5. إشاراتٍ كهربائيةٍ
6. الضوءُ
7. لبُّ الخشبِ
8. موصِّلاً
9. الخنشارُ
10. في مكبِّرِ الصوتِ البالغِ الأمانةِ

صدر من :



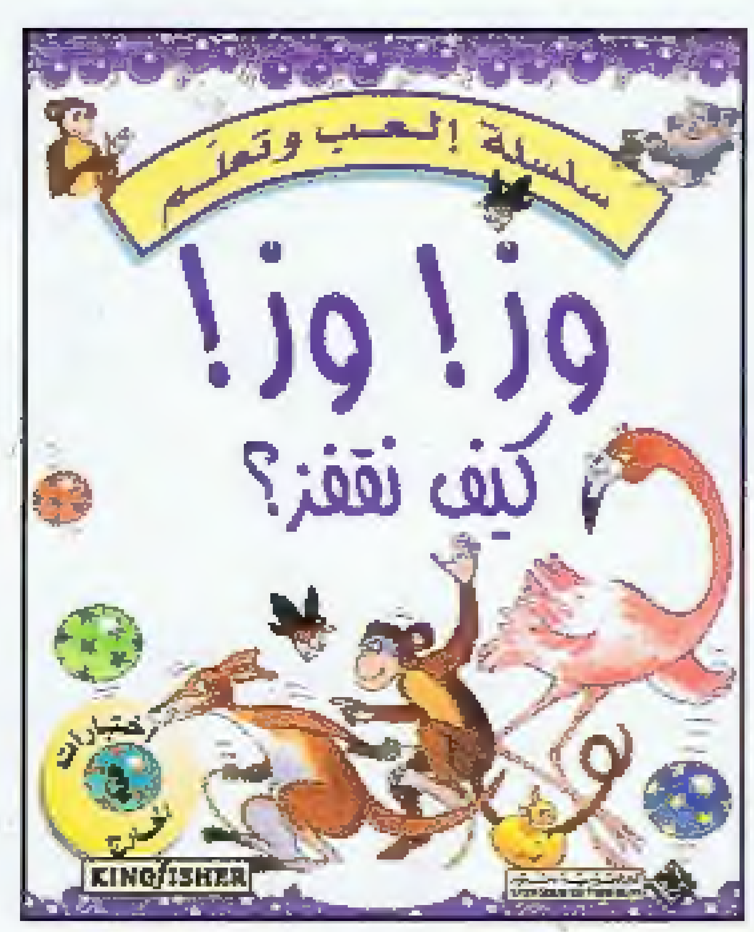
- السلسلة العلمية الأولى للفتيان إبتداءً من سن 5 سنوات.
- في كل كتاب 12 اختباراً علمياً يمكن القيام بها في المنزل بدون الحاجة إلى أي معدات خاصة.
- يضم كل كتاب مسرداً للكلمات الجديدة.

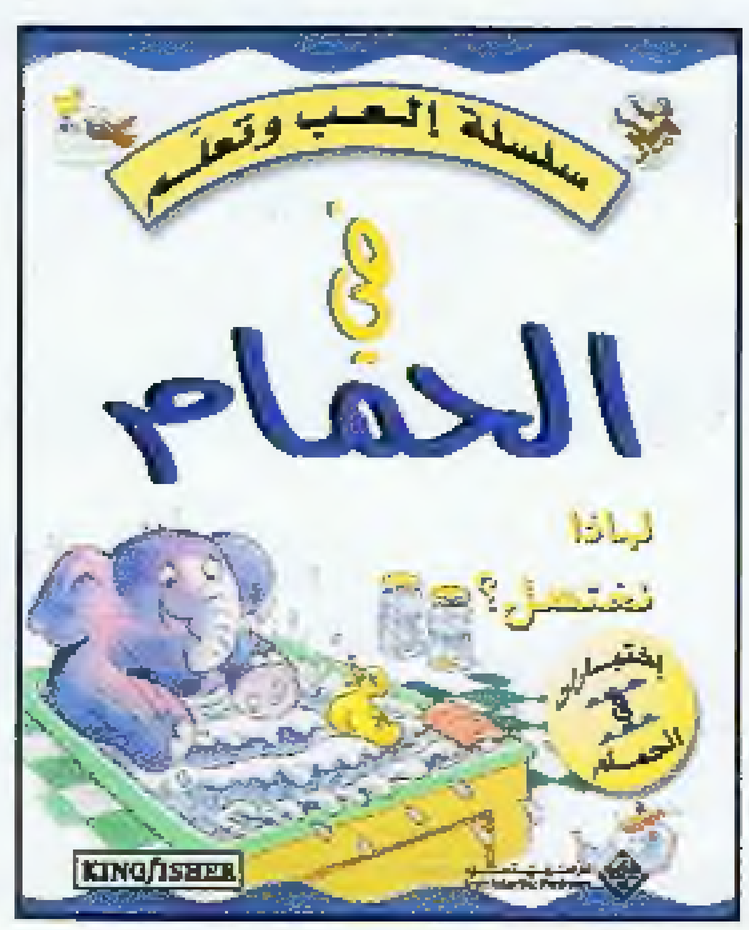
















الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

عين التينة، شارع ساقية الجنزير، بناية الريم
هاتف: 864784 - 860138 - 785108 - 785107 (1-961)
فاكس: 786230 (1-961) ص.ب: 5574-13 بيروت – لبنان
البريد الالكتروني: asp@asp.com.lb
الموقع على شبكة الانترنت: http://www.asp.com.lb

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers
لمزيد من المعلومات حول منشورات الدار العربية للعلوم، زوروا موقع الدار على شبكة الانترنت من خلال العنوان www.asp.com.lb حيث يمكنكم التسوق من موقعنا مباشرة!

جميع كتبنا متوفرة أيضاً على الانترنت في
مكتبة النيل والفرات
www.neelwafurat.com
أكبر مكتبة عربية على الانترنت

دار الشروق
القاهرة : ٨ شارع سيبويه المصري - رابعة العدوية - مدينة نصر
ص. ب : ٣٣ البانوراما - تليفون : ٤٠٢٣٣٩٩ - فاكس : ٤٠٣٧٥٦٧ (٠٢)

ISBN 9953-29-503-4